

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:


J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, F. HUND, M. v. LAUE
M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE
F. TRENDELENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

Mitglied des I. C. S. U. Abstracting Board
(International Council of Scientific Unions)

BAND 35

OKTOBER 1956

HEFT 10



Digitized by the Internet Archive
in 2024

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 35

Oktober 1956

Heft 10

I. Allgemeines

8083 **W. M. Pierce.** *On a certain blindness in physicists.* Phys. Rev. (2) **100**, 979, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (O. Univ.) Schön.

8084 ***G. Doetsch.** *Handbuch der Laplace-Transformation. Band II. Anwendungen der Laplace-Transformation.* 1. Abteilung. Lehrbücher und Monographien aus dem Gebiete der exakten Wissenschaften, Mathematische Reihe, Band 15. Mit 48 Abb. im Text, 436 S. Basel und Stuttgart, Birkhäuser Verlag, 1955. Ganzleinen 56,15 DM. Bd. I s. diese Ber. **30**, 453, 1951. Im zweiten Band werden, ebenso wie im noch folgenden dritten, verschiedene Gebiete der reinen und angewandten Mathematik behandelt, in denen die LAPLACE-Transformation angewandt wird. — Inhalt: Einleitung. I. Asymptotische Entwicklungen. II. Konvergente Entwicklungen. III. Gewöhnliche Differentialgleichungen. Anhang: Literarische und historische Nachweise. Sachregister. Literaturverzeichnis. Berichtigungen für Band I. Schön.

8085 ***N. J. Kotschin, J. A. Kibel und N. W. Rose.** *Theoretische Hydromechanik. Band II.* Aus dem Russischen übersetzt und wissenschaftlich redigiert von K. KRIENES. Mit 156 Abb. im Text, VIII und 569 S. Berlin, Akademie-Verlag, 1955. Ganzleinen 48,— DM. Bd. I s. diese Ber. **34**, S. 1761, 1955. Der zweite Band des umfassenden Lehrbuches enthält die Gasdynamik, die zähen Flüssigkeiten und die Turbulenztheorie. I. Theoretische Grundlagen der Gasdynamik. (Die Gleichungen der Gasdynamik. Stationäre Bewegungen, ebenes Problem, räumliches Problem. Instationäre Bewegungen.) II. Bewegung zäher Flüssigkeiten (Grundgleichungen. Exakte Lösungen. Näherungslösungen für kleine REYNOLDS-Zahlen, sowie für große REYNOLDS-Zahlen). III. Elemente der Turbulenztheorie (Turbulenz und Instabilität. Ausgebildete Turbulenz. Zusatzspannungen. Mittelwerte der hydrodynamischen Größen). Literatur. Zusätze der wissenschaftlichen Redaktion. Namen-, Sachverzeichnis. Schön.

8086 ***Wolfgang Finkelburg.** *Einführung in die Atomphysik.* Vierte, verbesserte und ergänzte Auflage. Mit 266 Abb. im Text, XI u. 545 S. Berlin, Göttingen, Heidelberg, Springer-Verlag, 1956, Ganzleinen 45,— DM. Dritte Auflage s. diese Ber. **33**, 1923, 1954. Die vierte Auflage ist bis auf die Beseitigung von Druckfehlern und Berücksichtigung neuer Ergebnisse im wesentlichen unverändert. Schön.

8087 *Walter Schallreuter. *Einführung in die Physik. Dritter Band. Optik und Atomphysik.* Mit 529 Abb. im Text, vier Farbtafeln, XV und 574 S. Halle (Saale), VEB Wilhelm Knapp Verlag, 1956. Geb. 17,— DM. Inhalt des auch zum Selbstunterricht geschriebenen Schlußbandes: Optik (Ausbreitung des Lichts, Lichttechnik, Reflexion des Lichts, Brechung, optische Abbildung, Farbenzerstreuung, Interferenz und Beugung, Polarisierung und Doppelbrechung, die optischen Instrumente, das Sehen). Atomphysik (die natürliche Radioaktivität, die Massenspektroskopie, die Gesetze der Wärmestrahlung, Quantentheorie, die Bohrsche Atomtheorie, Physik der Atomkerne). Wellenmechanik. Allgemeine Naturgrößen. Die Grundgleichungen der Physik. Anhang. Namen-, Sachverzeichnis. Schön.

8088 *Georg Goubau unter Mitarbeit von Richard Honerjäger und Rolf Müller. *Elektromagnetische Wellenleiter und Hohlräume.* Physik und Technik, herausgeg. von FRITZ GÖSSLER, Bd. 5. Mit 225 Abb. im Text, XIV u. 460 S. Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft m. b. H., 1955. Ganzleinen 89,— DM. Die bereits 1944 geplante Monographie, die zum Teil auf Originalarbeiten der Verff. beruht, konnte erst jetzt erscheinen. — Inhalt: I. Theorie der elektromagnetischen Wellenleiter (HONERJÄGER). 1. Elektromagnetische Wellen in homogenen Rohren. 2. Spezielle Rohrquerschnitte. 3. Anregung der Wellen. 4. Reflexion der Wellen an ebenen Trennflächen verschiedener Medien und an Blenden. II. Theorie der Hohlraumresonatoren (R. MÜLLER). 1. Eigenschwingungen im idealen Hohlraum. 2. Störungsrechnung. 3. Der angeregte Hohlraum. 4. Spezielle Hohlräume. III. Theorie der leitungsgekoppelten Systeme (GOUBAU). 1. Grundlagen der Theorie. 2. Transformationsglieder. 3. Regelbare Transformationsglieder und Transformationsanordnungen. 4. Anpassungstransformationen und Kompensationen von Störstellen. 5. Filter. 6. Verzweigungsglieder. 7. Umwandlungsglieder. 8. Umwandlungsanordnungen und mehrwellige Systeme. IV. Theorie der Hohlraumssysteme (GOUBAU). 1. Grundlagen der Schaltungstheorie quasistationär gekoppelter Hohlraumssysteme. 2. Hohlräume als 2 n-Pole. 3. Kopplungsglieder. 4. Schaltungsbeispiele. Anhang. Stichwortverzeichnis. Schön.

8089 *Albert Vollmer. *Atomsysteme und Spektrallinien.* Balduin Pick Verlag, Köln, 1955, 183 S., 34 Abb., 9,60 DM. Der in fünf Kapiteln aufgeteilte Stoff wird behandelt unter dem Aspekt, daß — „die hypothetische Annahme der Elektronen auf irrigen Anschauungen fußt und außerdem noch auf gänzlich falschen Grundsätzen aufbaut“. H. Ebert.

8090 Albert Einstein (1879—1955). *Helv. phys. acta* **28**, 298, 1955, Nr. 4.

8091 Technical problems involved in receiving alternative television programmes. *Radio Section Discussion Meeting, 5th April, 1954. Proc. Inst. elect. Engrs (III)* **101**, 209—210, 1954, Nr. 72. (Juli.) H. Ebert.

8092 Tagung über Physik der Festkörper und Flüssigkeiten in Varerna vom 5. bis 7. Aug. 1954. *Suppl. Nuovo Cim. (10)* **1**, 93—168, 1955, Nr. 2. Weidemann.

8093 K. Robinson and E. G. Steward. *Summarized proceedings of a Conference on the Structures and Textures of Metals — London, October, 1954. Brit. J. appl. Phys.* **6**, 377—384, 1955, Nr. 11. (Nov.)

8094 J. L. Putman. *Radioisotopes Techniques Conference — Oxford, 1951. Nucleonics* **9**, 1951, Nr. 4, S. 5—16. (Okt.). (Harwell Atomic Energy Res. Establ., Isotope Div.) H. Ebert.

8095 D. H. Tombouliau. *Minutes of the 1955 Fall Meeting of the New York State Section held at Clarkson College of Technology, Potsdam, New York, October 7 and 8, 1955.* Phys. Rev. (2) **100**, 977, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.)

8696 Leon E. Smith. *Minutes of the Fall Meeting of the Ohio Section of the American Physical Society held at Wright-Patterson Air Force Base, Ohio, October 14 and 15, 1955.* Phys. Rev. (2) **100**, 977—978, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Granville, O., Denison Univ.) Schön.

8097 Alan F. Kay. *On roots of transcendental equations.* J. appl. Phys. **25**, 811, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Ipswich, Mass., McMillan Lab.) Die Note gibt Ergänzungen zu dem Aufsatz von M. R. SPEIGEL (s. diese Ber. S. 357) über den Zusammenhang der Wurzeln eines Polynoms und gewissen Koeffizienten. Wolff.

8098 Paul August Mann. *Summation von Fourierschen Reihen mittels der Laplace-schen Transformation.* Arch. elektr. Übertr. **7**, 390—392, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Ulm.) Die Verwendung der FOURIER-Reihe bei der Lösung physikalischer Probleme gestaltet die Rechnung deshalb nicht immer ganz einfach, weil die FOURIER-Koeffizienten graphisch zu ermitteln sind. Die vorliegende Methode gestattet, den Verlauf der Funktion im Grundbereich zu berechnen, wenn die Koeffizienten gegeben sind. Das Problem tritt in der Hochfrequenztechnik auf. Wolff.

8099 Hershel Markovitz. *A property of Bessel functions and its application to the theory of two rheometers.* J. appl. Phys. **23**, 1070—1077, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst.) Bei der Untersuchung der Bewegung von Flüssigkeiten mit Apparaten von zylindrischer Symmetrie wurden neue Experimente angestellt, bei denen auch der Masse Rechnung getragen wurde. Der Ansatz ist nicht schwierig, aber die Lösung führt auf Gleichungen von BESSEL, und zwar von dem Typ $J(\sigma)Y(\xi) - J(\xi)Y(\sigma)$, worin J und Y BESSELSche Funktionen erster und zweiter Art sind, σ und ξ sind komplex. Um die komplexen Argumente zu beseitigen, werden die Reihen von TAYLOR und WRONSKIAN benutzt. Diese Methode kann auch bei anderen Problemen verwandt werden, wenn die Funktion eine Lösung einer Differentialgleichung zweiter Ordnung ist. Wolff.

8100 Erich R. Berger. *Comments on „the Dirac delta function and the summation of Fourier series“.* J. appl. Phys. **24**, 951, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Wien, Austria, Univ. Technol.) Der Verf. stellt einige Irrtümer in einer Arbeit von M. R. SPEIGEL: „The DIRAC-Delta-Function and the Summation of FOURIER Series“, J. appl. Phys. **23**, 906, 1952, richtig. Wolff.

8101 Julian H. Braun. *Comments on summation of slowly converging series.* J. appl. Phys. **25**, 132, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., U. S. Naval Gun Factory.) GUMOWSKI (J. appl. Phys. **24**, 1068, 1953) hat eine Formel für die schnelle Summation langsam konvergierender Reihen aufgestellt. Es wird gezeigt, daß diese Formel nicht neu ist und auf EULER zurückgeht. Wolff.

8102 Armen H. Zemanian. *An approximate method of a evaluating integral transforms.* J. appl. Phys. **25**, 262—266, 1954, Nr. 2. (Febr.) (New York, N. Y., Univ.) In der technischen Elektrizität, beim Elektromagnetismus und in der Wellenlehre treten Probleme auf, die durch Integraltransformationen gelöst werden. Bis jetzt hat man die Transformationen nach den Methoden von FOURIER, LAPLACE, MELLIN und HANKEL nebst den entsprechenden Netzdarstellungen vorgenommen.

Diese Arbeit will keine bestimmte, sondern irgendeine Integraltransformation bestimmen. Voraussetzung ist, daß die Funktion durch Streckenzüge erfaßt werden kann, deren Neigungen ermittelt werden können. Zuerst wird die Theorie entwickelt, sodann wird sie an zwei Beispielen erläutert. Wolff.

8103 D. G. Lampard. *Generalization of the Wiener-Khinchine theorem to non-stationary processes.* J. appl. Phys. **25**, 802—803, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Engl., Univ., Engng. Lab.) Das bekannte WIENER-KHINTCHINE-Theorem wird in dieser Arbeit auf nichtstationäre Zeit-Reihen erweitert. Wolff.

8104 L. von Hámos, B. Jansson and Th. Persson. *Simplified methods for the evaluation of transients in linear systems.* Acta polyt. Stockh. (e) **2**, 35 S., Nr. 3. Das Problem, das hier behandelt ist, tritt bei mechanischen und elektrischen Filtern, bei automatischen Kontrollsystemen u. dgl. auf. Mathematisch wäre das Problem zu lösen, die inverse LAPLACE-Transformation zu bestimmen. Es werden sowohl graphische als auch numerische Lösungen gegeben. Sie gestalten sich in der Rechnung ganz einfach, ohne daß Rechenmaschinen zur Bewältigung des Rechenwerks notwendig wären. Die Sinuslinien sind durch Tabellen erfaßt. Der Ansatz geht mit der FOURIERSchen Reihe vor; das Ergebnis gestattet, gewisse inverse LAPLACE-Transformationen zu ermitteln. Wolff.

8105 F. W. J. Oliver. *The asymptotic solution of linear differential equations of the second order in a domain containing one transition point.* Phil. Trans. (A) **249**, 65—97, 1956, Nr. 959 (19. Apr.) (Nat. Phys. Lab.) Die Differentialgleichung $d^2w/dz^2 = \{uz^n + \gamma/z^2 + g(z)\}w$, in der n eine ganze Zahl (≥ -1), u ein Parameter und γ eine Konstante bedeuten, hat die formale Lösung $w = P(z)\{1 + \sum_{s=1}^{\infty} A_s(z)/u^s\} + P'(z)/u \cdot \sum_{s=0}^{\infty} B_s(z)/u^s$, wobei $P(z)$ eine Lösung der Differentialgleichung $d^2P/dz^2 = (uz^n + \gamma/z^2)P$ ist. Die Koeffizienten $A_s(z)$ und $B_s(z)$ sind durch Rekursionsformeln gegeben. Es wird gezeigt, daß diese Funktionen dann und nur dann analytisch in $z = 0$ sind, wenn die Differentialgleichung für w in eine solche Form transformiert werden kann, in der entweder $n = 0$, $\gamma = 0$, oder $n = 1$, $\gamma = 0$, oder $n = -1$ ist. In der vorliegenden Arbeit wird der letztgenannte Fall ausführlich behandelt. Insbesondere wird bewiesen, daß für große Werte von u Lösungen existieren, deren asymptotische Entwicklungen im POINCARÉschen Sinne durch formalen Reihenansatz gewonnen werden können. Gary.

8106 Malcolm K. Brachman and J. Ross Macdonald. *Some new linear-system integral transform relations.* Phys. Rev. (2) **100**, 956, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Independents' Geophys. Surveys Corp.; Tex. Instrum. Inc.) Schön.

8107 Ch. Blanc und W. Liniger. *Stochastische Fehlerauswertung bei numerischen Methoden.* Z. angew. Math. Mech. **35**, 121—130, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Lausanne.) Der Fehler, der bei Verwendung eines bestimmten numerischen Verfahrens zur Lösung einer gegebenen Aufgabe infolge der Unvollkommenheit der numerischen Methode entsteht, wird üblicherweise durch eine Abschätzung eingegrenzt. Dabei werden die in die Rechnung eingehenden Größen eingeschränkt. Bei der stochastischen Fehlerauswertung dagegen entfallen die einschränkenden Bedingungen für die Ausgangsgrößen. Alle diese Größen sollen auftreten können, jedoch mit verschieden großer Wahrscheinlichkeit. Es ist dann nicht mehr möglich, Schranken für den Fehler zu berechnen; man kann die Eigenschaften der Wahrscheinlichkeitsverteilung des Fehlers untersuchen. (Erwartungswert, Streuung usw.) In der vorliegenden Arbeit werden Verfahren zur angenäherten Quadratur und lineare Annäherungs- und Differenzenverfahren zur Lösung von linearen Randwertaufgaben zweiter Ordnung auf stochastischer Grundlage miteinander verglichen. Gary.

8108 W. de Beauclair. *Der Sonderschieber für Häufigkeitsrechnung.* Z. angew. Math. Mech. **32**, 112—120, 1952, Nr. 4/5. (Apr./Mai.) (Stuttgart.) Der Verf. hat einen Rechenschieber für statistische Zwecke konstruiert, dessen Konstruktionschema er mathematisch auseinandersetzt. An markanten Beispielen wird die Verwendbarkeit des Sonderschiebers erläutert, auch auf seine Grenzen wird hingewiesen.
Wolff.

8109 S. Guterman, Robert D. Kodis and S. Ruhman. *Logical and control functions performed with magnetic cores.* Proc. Inst. Radio Engrs **43**, 291—298, 1955, Nr. 3. (März.) (Waltham, Mass., Raytheon Manufact. Co.) Es wird gezeigt, daß man allein unter Verwendung von Magnetkernen alle logischen Operationen, die in einem Rechenautomaten auszuführen sind, realisieren kann. Als Beispiele werden dargestellt: Schieberegister, Verstärker- und Flip-Flop-Schaltungen, das logische ODER, UND, UND NICHT, sowie das exklusive ODER. Realisiert werden ferner Impulsgeneratoren für beliebige Impulsfolgen, Elemente zur Steuerung des Informationsflusses, zur Komplementbildung sowie Schaltungen für die vier Grundrechenarten. Die Grundschaltungen wurden gebaut und bis 300 kHz geprüft.
Weidemann.

8110 Bayard Rankin. *The „mechanical particle“, an analog computing machine.* Rev. sci. Instrum. **25**, 675—678, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab., Dep. Phys.) Es wird eine neue Maschine, ihre Theorie und ihre Handhabung beschrieben, die Bewegungsgleichungen im zweidimensionalen Magnetfeld zu lösen vermag.
Wolff.

8111 P. J. A. Muffang. *Le néphélographe.* Experientia **10**, 229, 1954, Nr. 5. (15. Mai.) (Paris, Conservatoire nat. Arts Métiers.) Für die Entzerrung von angehäuften Punkten (Nephelegramm), wie sie bei statistischen Untersuchungen in der Biologie u. dgl. auftreten, gibt es einen Apparat, der die Punkte in ein rechtwinkliges Achsensystem überträgt. Dieser Apparat ist vereinfacht und verbessert worden, er heißt Nephelegraph. Eine Bezugsquelle ist nicht angegeben.
Wolff.

8112 Johannes Picht. *50 Jahre Relativitätstheorie.* Wiss. Z. pädag. Hochsch. Potsdam **2**, 11—14, 1955/56, Nr. 1. (Nov. 55.) (Inst. theor. Phys.) Vortrag im Festkolloquium des Physikalischen Instituts. Kurzer Abriß des Lebens von A. EINSTEIN. PLANCKsches Strahlungsgesetz und Wirkungsquantum h. LENARDS Versuchsergebnisse über Auslösung von Elektronen aus Metalloberflächen durch Bestrahlung dieser Flächen mit Licht. Deutung dieser Versuche durch EINSTEIN (Lichtquanten, „Nadelstrahlung“). EINSTEINs Arbeit „Zur Elektrodynamik bewegter Körper“ und die dort entwickelten Gedanken über „Gleichzeitigkeit“, über die Relativität der „Länge“ sowie über die Äquivalenz von Masse und Energie. Astronomische Versuche zur Bestätigung von Folgerungen aus der Relativitätstheorie (Perihelabweichung, Lichtablenkung, Rotverschiebung). Folgerungen aus der Masse-Energie-Beziehung. Persönliches.
Picht.

8113 Giovanni Maria Prosperi. *Sulle equazioni relativistiche del moto di una particella soggetta a forze derivanti da potenziale scalare.* R. C. Accad. Lincei (8) **18**, 69—74, 1955, Nr. 1. (Jan.) Die NEWTONschen Gleichungen für die Bewegung einer Partikel im Kraftfeld eines skalaren Potentials werden relativistisch verallgemeinert.
Wießner.

8114 Fiorenzo Duimio. *Su una generalizzazione della dinamica relativistica della particella.* R. C. Accad. Lincei (8) **18**, 75—78, 1955, Nr. 1. (Jan.) Die Arbeit bringt eine Verallgemeinerung der relativistischen Bewegungsgleichungen der einzelnen Partikel.
Wießner.

8115 A. Papapetrou. *Das Problem der Bewegung in der allgemeinen Relativitätstheorie.* Fortschr. Phys. **1**, 29—43, 1953, Nr. 1. (Berlin, Dtsch. Akad. Wiss.) Zusammenstellung aller bisherigen Methoden zur Herleitung der Bewegungsgleichungen aus den Feldgleichungen: Für langsame Bewegungen eines Systems von Massenpunkten in seinem eigenen, als schwach vorausgesetzten Gravitationsfeld gilt die Methode von EINSTEIN, INFELD, HOFFMANN, für ein Probeteilchen in einem beliebig starken, aber fest vorgegebenen Felde die von INFELD und SCHILD. Beide Verfahren benutzen von den Feldgleichungen nur die fürs Vakuum, die Teilchen werden als Singularitäten angesehen. Dagegen beschreiben FOCK und PAPAPETROU die Materie durch ihren makroskopischen Energietensor und folgern die Bewegungsgleichungen aus dessen Erhaltungssatz. Dies hat den Vorteil, daß man nicht nur kugelsymmetrische Massenpunkte, sondern auch Probekörper mit Drehimpuls und anderen inneren Eigenschaften betrachten kann. Zum Vergleich mit der Erfahrung wird festgestellt, daß nur die sehr gut bestätigte Periheldrehung ein rein makroskopischer Effekt ist, während die oft besprochenen Unstimmigkeiten bei Lichtablenkung und Rotverschiebung einfach davon herrühren könnten, daß diese aus der reinen Gravitationstheorie herausführen. Just.

8116 M. Fierz. *Über die physikalische Deutung der erweiterten Gravitationstheorie P. Jordans.* Helv. phys. acta **29**, 128—134, 1956, Nr. 2. (31. Mai.) Durch das Postulat, daß sich Massenpunkte auf geodätischen Linien bewegen, kann die Metrik der JORDANSchen Theorie definiert werden. Dieses Postulat ist dem andern gleichwertig: die COMPTON-Wellenlänge der Elementarteilchen liefert einen natürlichen Längenmaßstab. Die Gravitationskonstante wird als das Verhältnis von schwerer zu träger Masse definiert. Ferner folgt aus der Theorie im allgemeinen eine Dielektrizitätskonstante des Vakuums $\epsilon_0 = 1/\mu_0$, deren Veränderlichkeit mit κ von der Wahl des von JORDAN eingeführten Exponenten η abhängt: $\epsilon_0 = \kappa^1 + 1/\eta$. ($\eta \neq 0$). (Zusammenfg. d. Verf.) H. Ebert.

8117 F. J. Belinfante and J. C. Swihart. *Quantized linear theory of gravitation. I.* Phys. Rev. (2) **95**, 630, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.)

J. C. Swihart and F. J. Belinfante. *Quantized linear theory of gravitation. II.* Ebenda S. 630—631. (Kurzer Sitzungsbericht.)

F. J. Belinfante and J. C. Swihart. *Quantized linear theory of gravitation.* Ebenda **98**, 222, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

F. J. Belinfante. *Emission of negative-energy gravitons by matter.* Ebenda S. 1175, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Quantisierung der in Phys. Rev. **90**, 357 und **91**, 500, 1953 vorgeschlagenen, nur LORENTZ-invarianten Gravitationstheorie. Genannt werden die Schwierigkeiten, deren teilweise Überwindung und einige vorläufige Ergebnisse. Die Emission von Gravitonen negativer Energie ist möglich, die gleichzeitig ausgesandten von positiver Energie führen aber (im Falle eines Doppelsternes) insgesamt zu einem Energieverlust (der natürlich unbeobachtbar klein bleibt). Just.

8118 Peter G. Bergmann. *Quantum theory of gravitation.* Phys. Rev. (2) **95**, 631, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Syracuse Univ.) Bei Stoßprozessen in erster Näherung der Störungsrechnung sind im allgemeinen unendlich

viele „Gravitonen“ beteiligt, dies läßt sich aber durch eine Koordinatenbedingung vermeiden. Trotzdem ist die volle Quantisierung der allgemeinen Relativitätstheorie in ihrer nichtlinearen Form noch nicht gelungen; die verbleibenden Schwierigkeiten sind später besprochen (s. nachstehendes Ref.).

Just.

8119 Ezra Newman and Peter G. Bergmann. *Lagrangians linear in the „velocities“*. Phys. Rev. (2) **99**, 587—592, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda **98**, 1176, Nr. 4. (15. Mai.) (Syracuse, N. Y., Univ., Dep. Phys.) In konvarianten Theorien bestehen stets Identitäten zwischen den Feldgleichungen (so viele, wie es willkürliche Transformationsfunktionen gibt). Die hierdurch verursachten Schwierigkeiten beim Übergang zum kanonischen Formalismus wurden schon (s. diese Ber. **34**, 1583, 1955) besprochen und (s. diese Ber. S. 1494) teilweise überwunden durch Übergang von POISSONschen Klammern zu denen von DIRAC (Can. J. Math. **2**, 129, 1950; **3**, 1, 1951). Der neue Formalismus vereinfacht sich bedeutend, wenn die LAGRANGE-Dichte die zeitlichen Ableitungen der Feldfunktionen nur linear enthält. Für die allgemeine Relativitätstheorie gilt dies jedoch nur in der Schreibweise von PALATINI, die statt der zehn Funktionen EINSTEINS deren fünfzig erfordert. Diese rechnerische Erschwerung und die mit grundlegenden Invarianzbetrachtungen nicht eindeutig festlegbare Reihenfolge der Faktoren in der HAMILTON-Funktion (s. diese Ber. **33**, 3086, 1954) verhindern es noch immer, das EINSTEINSche Gravitationsfeld (über seine lineare Näherung hinaus) zu quantisieren.

Just.

8120 E. Finlay-Freundlich. *Red-shifts in the spectra of celestial bodies*. Phys. Rev. (2) **95**, 654, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (St. Andrews, Scotl., Univ. Obs.) Die Rotverschiebung wird nicht der Gravitation zugeschrieben, sondern einem Energieverlust, der von der Weglänge der Lichtquanten im Strahlungsfeld und von dessen Energiedichte abhängt. Die Beobachtungen an vielen Sternen sollen damit gut erklärbar sein; siehe jedoch das nachstehende Ref.

Just.

8121 M. A. Melvin. *Freundlich red-shift formula*. Phys. Rev. (2) **98**, 884—887, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Tallahassee, Florida, State Univ., Dep. Phys.) Die Hypothese von FREUNDLICH (s. diese Ber. **33**, 1626, 1954), nach der die Rotverschiebung bei Sternen nicht der Gravitation zu verdanken ist, führt bei sorgfältiger Diskussion ihrer Folgerungen zu Schwierigkeiten. Bei der Sonne lassen sich diese mildern durch bloße Abänderung einer Konstanten, bei gewissen Sternen jedoch nicht.

Just.

8122 Robert L. Kirkwood. *Gravitational field equations*. Phys. Rev. (2) **95**, 1051 bis 1056, 1954, Nr. 4. (15. Aug.) (Santa Monica, Calif.) Aus seiner mit einem Ätherfluß im euklidischen Raum von drei Dimensionen arbeitenden Theorie hatte der Verf. (s. diese Ber. **33**, 2530, 1954) die bekannten EINSTEIN-Effekte herausholen können. Der benutzte „Äther“ soll im Gegensatz zum vor-EINSTEINschen nur lokale Wirkungen ausüben, aber auch solche erleiden. Deshalb werden hier die Bewegungsgleichungen dieses Äthers abgeleitet, und zwar aus der NEWTONschen Gravitationstheorie.

Just.

8123 G. Salzman and A. H. Taub. *Born-type rigid motion in relativity*. Phys. Rev. (2) **95**, 1659—1669, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep., Math. Dep.) Die BORNSche Definition eines starren Körpers läßt sich auch in die allgemeine Relativitätstheorie übertragen; denn sie besagt, daß die „orthogonalen Abstände“ benachbarter Weltlinien konstant bleiben sollen. Hier wird für die „starre Bewegung“ nach BORN die allgemeine Differentialgleichung

hergeleitet und ausführlich diskutiert. In der speziellen Theorie ist nach HERGLOTZ und NOETHER jede solche Bewegung eine „ebene“ oder eine durch LORENTZ-Transformationen erzeugte, genannt „Gruppenbewegung“. Die letztere läßt sich auch für die allgemeine Theorie definieren, nämlich dadurch, daß die passend normierten Tangentenvektoren die KILLINGSche Gleichung erfüllen, oder durch das Verschwinden der Rotation der Viererbeschleunigung. Nach allgemeinen Betrachtungen über ideale Flüssigkeiten beweisen Verf., daß deren starre Bewegung unter gewissen Voraussetzungen (vor allem Konstanz der Entropie) stets eine Gruppenbewegung ist. Für diese wird ein Näherungsverfahren zur Lösung der EINSTEINSchen Feldgleichungen aufgestellt (Entwicklung nach Potenzen der Gravitationszahl) und auf einen rotierenden zylindersymmetrischen Körper angewandt. Es ergibt sich in erster Näherung, daß ein annähernd ellipsoidförmiges Gebilde als starrer Körper langsam rotieren kann, auch wenn es nur durch die eigenen Gravitationskräfte zusammenhält.

Just.

8124 Suraj N. Gupta. *Gravitation and electromagnetism*. Phys. Rev. (2) **96**, 1683 bis 1685, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Phys.) Die EINSTEINSche Gleichung $G_{\beta}^{\alpha} + \kappa T_{\beta}^{\alpha} = 0$ zeichnet sich vor denen anderer Feldtheorien aus durch ihre Nicht-Linearität. Diese macht Verf. rückgängig, indem er die nichtlinearen Glieder von $G_{\beta}^{\alpha} = R_{\beta}^{\alpha} - \frac{1}{2} R \delta_{\beta}^{\alpha}$ mit dem Energietensor T_{β}^{α} der Materie und des MAXWELL-Feldes zusammenfaßt zu einem Objekt Θ_{β}^{α} (kein Tensor!). Läßt man zusätzlich die Koordinatenbedingung $g^{\alpha\nu}_{|_{\nu}} = 0$ gelten (analog zur LORENTZ-Konvention $A^{\nu}_{|_{\nu}} = 0$), dann lautet EINSTEINS Gleichung $\square g^{\alpha\beta} = \Theta^{\alpha\beta}$ (analog der Potential-Gleichung $\square A_{\alpha} = -j_{\alpha}$). Die allgemeine Kovarianz der Theorie ist damit aufgegeben, wenn auch außer LORENTZ-Transformationen noch solche erlaubt sind, bei denen $g^{\alpha\nu}_{|_{\nu}} = 0$ bleibt. Versucht man die neue Feldgleichung aus einem Variationsprinzip ohne zusätzliche Nebenbedingung zu gewinnen, so muß die LAGRANGE-Dichte aus Gliedern bestehen, die in den zehn Feldfunktionen $g^{\alpha\beta}$ und deren ersten Ableitungen von zweiter bis unendlich hoher Ordnung sind.

Just.

8125 G. Szekeres. *New formulation of the general theory of relativity*. Phys. Rev. (2) **97**, 212—223, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) (Adelaide, S. Austr., Univ.) Durch Einführung einer neuen Feldfunktion τ ins Variationsprinzip wird erreicht, daß in EINSTEINS Gleichung $R_{\beta}^{\alpha} - \frac{1}{2} R \delta_{\beta}^{\alpha} + \kappa T_{\beta}^{\alpha} = 0$ die Quelle T_{β}^{α} des Gravitationsfeldes auch im Vakuum nicht verschwindet. Das Äquivalenzprinzip ist aufgegeben, so daß eine komplizierte Unterscheidung von schwerer und träger Masse nötig wird. Im Sinne der Experimente von MILLER (die inzwischen als nicht beweiskräftig erwiesen wurden: s. SHANKLAND, McCUSKY, LEONE und KUERTI, diese Ber. S. 359) gibt es eine absolute Bewegung gegen den „Äther“, nämlich das τ -Feld. Die Energie des Gravitationsfeldes bildet einen richtigen Tensor, daher hat man auch reale Gravitationswellen. Statt der SCHWARZSCHILDschen Lösung ergibt sich eine ohne Singularität, dabei ist die gesamte Energie des „Teilchens“ im umgebenden Felde lokalisiert. Die Periheldrehung ist um $\frac{1}{18}$ kleiner als bei EINSTEIN; das kosmologische Modell aber zeigt wie das von HOYLE (Mon. Not. R. astr. Soc. **178**, 372, 1948 und **109**, 365, 1949) trotz Expansion eine konstante Energiedichte, also eine stetige Erzeugung neuer Materie. Wie HOYLE bezeichnet Verf. die neue Funktion τ als „kosmische Zeit“.

Just.

8126 John Archibald Wheeler. *Geons.* Phys. Rev. (2) **97**, 511—536, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Princeton, N. J., Univ., Palmar Phys. Lab.) Das Wort „Geon“ prägte Verf. als Abkürzung für „gravitational-electromagnetic entity“, es hat also mit dem griechischen $\gamma\eta$ (Erde) nicht das geringste zu tun. Behandelt werden die homogenen EINSTEIN-MAXWELLSchen Gleichungen $F^{a\nu}{}_{;\nu} = 0$ und $R^a{}_{\beta} - \frac{1}{2} R \delta^a_{\beta} + \kappa T^a_{\beta} = 0$ mit $T^a_{\beta} = F^{a\nu} F_{\beta\nu} - \frac{1}{4} F^{\nu\eta} F_{\nu\eta} \delta^a_{\beta}$; dabei sollen die Beiträge der Materie (Energietensor und Stromvektor) nicht nur in den betrachteten Bereichen der Raum-Zeit-Welt, sondern überall identisch verschwinden. Man nimmt also an, daß auch solche MAXWELL-Felder $F_{a\beta} \neq 0$ sinnvoll seien, die nirgends eine Quelle haben (vagabundierende Felder). Unter diesen gibt es solche, die überall regulär sind, aber trotzdem genügend stabile Energie-Konzentrationen darstellen. Hiermit soll gezeigt werden, daß auch die reine EINSTEIN-MAXWELLSche Theorie in sich abgeschlossen ist, weil man schon in ihr zum Begriff eines klassischen „Körpers“ gelangt. Die einfachsten Geonen sind torusförmig (in sich zurücklaufende Wellen bzw. Lichtstrahlen); durch Überlagerung von solchen lassen sich kugelsymmetrische Gebilde konstruieren, die ausführlich untersucht wurden durch numerische Integration der Feldgleichungen. Ferner diskutiert Verf. die Stabilität eines Geons, mögliche Zerfallsmechanismen und die Wechselwirkung zweier Geonen bei verschiedenem Abstand, auch für solche Gebilde, die ganz oder teilweise aus Neutrinos statt Lichtquanten bestehen. Die hier erfolgte klassische Beschreibung gilt nur für Gebilde von Durchmessern $> 10^{11}$ cm (Größenordnung eines Riesensterns), bei kleineren wird die Feldstärke in der „aktiven Region“ so groß, daß man die Erzeugung virtueller und realer Elektronenpaare beachten müßte. Vom bisher nicht geklärten Verhalten kleinerer „Geonen“ aber wird es abhängen, ob die Theorie physikalische Bedeutung hat, denn Gebilde von rein klassischer Art (im obigen Sinne) kommen heute in der Natur nicht vor und haben vielleicht nie existiert. Just.

8127 J. N. Goldberg. *A new approximation method for the gravitational field equations.* Phys. Rev. (2) **98**, 1175, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Armour Res. Found.) Die Gravitations-Potentiale hat Verf. nach Potenzen der Verhältnisse zwischen dem Radius der SCHWARZSCHILD-Singularität und den Teilchenabständen entwickelt. Die Lösungen von Feldgleichungen und Koordinatenbedingungen sind dann prinzipiell angebar, anders als bei EINSTEIN, INFELD, HOFFMANN erhält man jedoch keine differentiellen Bewegungsgleichungen. Just.

8128 David Park. *Radiations from a spinning rod.* Phys. Rev. (2) **99**, 1324 bis 1325, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Williamstown, Mass., Williams Coll.) Ein geladener Stab, der um seinen Ladungsschwerpunkt rotiert, sendet seine elektromagnetische Quadrupolstrahlung vor allem senkrecht zur Drehachse aus. Sein Energieverlust an das Gravitationsfeld, beschrieben durch den EINSTEINSchen „Pseudotensor“, erfolgt dagegen hauptsächlich in Achsrichtung (Drehung um den Massenschwerpunkt). Die Gesamtstrahlung ist jedesmal proportional ω^6 mit $I =$ Trägheitsmoment, $\omega =$ Drehgeschwindigkeit. Ein analoger Vergleich erfolgt für die Strahlungen zweier geladener Massen, die gleichförmig gegeneinander beschleunigt sind. Just.

8129 E. Corinaldesi. *The two-body problem in the theory of the quantized gravitational field.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 189—195, 1956, Nr. 3 (Nr. 435A). (1. März.) (Dublin, Inst. Adv. Studies.) Die allgemeine relativistische LAGRANGE-Funktion wird nach der Gravitationskonstante entwickelt und die Entwicklung hinter dem linearen Glied abgebrochen. Nach Herleitung einer geschwindigkeits

abhängigen Wechselwirkung zwischen zwei Teilchen analog der MÖLLERSchen Wechselwirkung zwischen zwei Elektronen in der Quantenelektrodynamik wird diese in eine HAMILTON-Funktion eingesetzt und auf diesem Wege die zweite zeitliche Ableitung des Operators ermittelt, der die Koordinate eines Teilchens repräsentiert. Ihr Mittelwert wird für eine Wellenfunktion benutzt, die zwei Wellenpakete für die beiden Teilchen beschreibt, und es ergeben sich die Gleichungen von EINSTEIN, INFELD und HOFFMANN. Eine Entscheidung über die Gültigkeit der allgemeinen Relativitätstheorie oder einer Gravitationstheorie mit der hier benutzten linearen Wechselwirkung ist nicht möglich, selbst dann nicht, wenn die Planetenbewegung genauer bekannt und Effekte der Ordnung k^2v^2 und k^4 nachweisbar wären. Eine Erweiterung der Rechnung auf Näherungen höherer Ordnung als k^4 würde auf Schwierigkeiten stoßen. Bei solchen würden sich die Divergenzen der Quantentheorie der Felder bemerkbar machen.

G. Schumann.

8130 Franco de Simoni. *Sulle equazioni di campo della teoria relativistica unitaria.* R. C. Accad. Lincei (8) **18**, 297—304, 1955, Nr. 3. (März.) Ausgehend von den Systemen von Feldgleichungen der einheitlichen Relativitätstheorie, die in jüngster Zeit von EINSTEIN u. a. angegeben wurden, gelangt Verf. zu einer umfassenderen Darstellung, aus der die Gleichungen von EINSTEIN-KRAUS, SCHRÖDINGER, KURSUNOĞLU und BONNOR als Sonderfälle folgen.

Wießner.

8131 Mineo Ikeda. *On static solutions of Einstein's generalized theory of gravitation. II.* Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 265—275, 1955, Nr. 3. (März.) (Hiroshima Univ., Res. Inst. Theor. Phys.) Im Anschluß an die Untersuchungen für den Fall eines elektrischen Feldes (s. diese Ber. **34**, 421, 1955) wird nun eine statisch sphärisch-symmetrische Lösung der Feldgleichungen aus einem skalaren magnetischen Potential abgeleitet. Verf. zeigt, daß sich in diesem Fall kein Koordinatensystem angeben läßt, für das die Lösung überall regulär ist. Da andererseits das zu einem einzelnen Magnetpol gehörige Feld singularitätenfrei sein müßte, wird geschlossen, daß keine magnetischen Einzelpole existieren. Dies mit der Erfahrung übereinstimmende Ergebnis bedeutet eine Stütze für die EINSTEINSche Theorie.

Weidemann.

8132 Alfred Landé. *Quantum theory from nonquantal principles.* Phys. Rev. (2) **100**, 979, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (O. State Univ.)

Schön.

8133 Dieter Pfirsch. *Verallgemeinerung eines Theorems von Bloch.* Z. Phys. **144**, 80—84, 1956, Nr. 1/3. (17. Jan.) (Frankfurt/Main, Univ., Inst. theor. Phys.) Es wird gezeigt, daß sich ein Theorem von BLOCH, nach dem der Zustand tiefster freier Energie keinen linearen Strom aufweisen kann, zu einem allgemeinen quantentheoretischen Satz verallgemeinern läßt. Besondere Betrachtung finden dabei gewisse gehemmte thermische Gleichgewichte.

Pfirsch.

8134 Takao Okabayashi. *Note on the bound state problem.* Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 338—340, 1955, Nr. 3. (März.) (Univ. Tokyo, Dep. Phys.) Es wird ein Verfahren angegeben, die Eigenfunktionen zum gesamten HAMILTON-Operator H zu finden, wenn die von H^0 bekannt sind, sowie die Eigenwerte von H und H^0 . Die Berechnung der Eigenwerte von H ist nach der Methode sehr schwierig.

Petzold.

8135 Richard Scalettar. *A Schrödinger-like equation for the measurement process.* Phys. Rev. (2) **100**, 1808—1809, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. South. Calif.)

Schön.

8136 Susumu Kamefuchi and Sho Tanaka. *On the Jauch field.* Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 334—336, 1955, Nr. 3. (März.) (Nagoya Univ., Inst. Theor. Phys.) Es wird gezeigt, daß von JAUCH auf Grund eines neuen Quantisierungsverfahrens angegebene Eigenschaften des Spinorfeldes nicht notwendig richtig sind. Petzold.

8137 Ken-iti Goto. *Quantization of non-linear fields.* Nuovo Cim. (10) **3**, 533 bis 550, 1956, Nr. 3. (1. März.) (Osaka, Jap., Univ.) Eine Methode zur Entwicklung nichtlinearer Feldtheorien wird in der Funktionaldarstellung vorgeschlagen. Dabei erscheint die Nichtlinearität klassischer Gleichungen als besondere Form der Feldoperatoren. Die Feldgleichung für die Zustandsvektoren führt zu einer linearen Funktional-Differentialgleichung. Die Diagonalisierung des HAMILTONschen Feldoperators wird für das elektromagnetische, das hydrodynamische und das nichtlineare Mesonfeld gezeigt. Wagenfeld.

8138 R. H. Dicke. *Angular momentum of a real field.* Phys. Rev. (2) **97**, 536 bis 539, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Der Eigenwert des Drehimpulsquadrates eines quantisierten Feldes hängt nur von der Quantenzahl l ab, ist also bei $l \neq 0$ auch dann von Null verschieden, wenn die Eigenschwingung (im Falle $m = 0$) wegen ihrer Symmetrie keinen klassischen Drehimpuls haben kann. Diese vom klassischen Standpunkt paradoxe Tatsache wird eingehend besprochen, um einigen Irrtümern in der neueren Literatur zu begegnen. Just.

8139 T. A. Welton. *On the possible convergence of the mass renormalization.* Phys. Rev. (2) **98**, 1175, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Statt der Quanten-Elektrodynamik wird ein stark vereinfachtes Modell betrachtet, das aber ihre wesentlichen Züge beibehalten soll. In diesem Modell hat die Renormierung der Masse (ohne Störungsrechnung) ein endliches Ergebnis, die der Ladung aber nicht. Just.

8140 Marvin L. Goldberger. *Causality conditions and dispersion relations. I. Boson fields.* Phys. Rev. (2) **99**, 979—985, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud., Dep. Phys.) Das Ergebnis früherer Arbeiten (s. diese Ber. **34**, 1769, 1955, **35**, 537, 1956) wird verallgemeinert: Es werden allgemeine Bosonfelder mit Masse betrachtet, deren Bewegungsgleichung als Inhomogenität einen Strom enthält. Von diesem wird nur vorausgesetzt, daß er translationsinvariant im vierdimensionalen Kontinuum ist und nicht von den Ableitungen der Bosonenfeldoperatoren abhängt. Aus der „Kausalitätsbedingung“, also der Voraussetzung, daß die Kommutatoren der Bosonenfelder für raumartig zueinanderliegende Punkte verschwinden, werden allgemeine Dispersionsrelationen hergeleitet. Diese verknüpfen die Dispersionsanteile der Streuamplituden (Zwischenzustände virtuell) mit den Absorptionsanteilen (Zwischenzustände real). Just.

8141 Tetz Yoshimura. *On the consistency of the quantum field theory based on the renormalization hypothesis.* Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 220—222, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Tokyo Univ. Educat., Dep. Phys.) Petzold.

8142 Kazuhiko Nishijima. *Many-body problem in quantum field theory. I.* Progr. theor. Phys., Kyoto **10**, 549—574, 1953, Nr. 5. (Nov.)

Kazuhiko Nishijima. Dasselbe. *III.* Ebenda **13**, 305—328, 1955, Nr. 3. (März.) (Osaka City Univ., Dep. Phys.) Die allgemeinen Verfahren, wie sie in den Teilen I und II (s. diese Ber. **34**, 1941, 1955) dargelegt wurden — sie befassen sich mit Streuungsproblemen, an denen zusammengesetzte Teilchen beteiligt

sind — werden im vorliegenden Teil III in Hinsicht auf Wechselwirkung zwischen skalaren Mesonen- und skalaren Photonenfeldern behandelt. Unter Benutzung der WICKSchen Lösung für die kovariante Zwei-Körper-Gleichung (BETHE-SALPETER) werden folgende Fragen diskutiert: die Normalisierung der FEYNMANschen Amplitude für den Grenzzustand entsprechend der WICKSchen Lösung, Abbau des Grenzzustandes durch ein skalares Photon sowie die RUTHERFORD-Streuung des zusammengesetzten Teilchens. Allgemeine Bemerkungen (reziproke Natur des gegenwärtigen Formalismus und asymptotische Formen FEYNMANscher Amplituden) im Anhang. (Zusammenfg.) H. Ebert.

8143 Tetz Yoshimura. *A remark on the interaction of the second kind*. Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 336—338, 1955, Nr. 3. (März.) (Tokyo Univ. of Educat., Dep. Phys.) Es wird qualitativ die sogenannte unrenormalisierte Wechselwirkung zweiter Art im Zusammenhang mit der Vielfacherzeugung untersucht. Petzold.

8144 E. Minardi. *Quantizzazione della massa e formalismo non locale*. Nuovo Cim. (NS) **11**, 694—696, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Aosta.) Verf. gibt für neutrale Teilchen vom Spin 0 oder $\frac{1}{2}$ eine Quantisierung der Masse in Verbindung mit der Theorie der nichtlokalen Felder. Er führt eine universale Länge l ein, für die sich aus der Masse des π^0 von $265 m_0$ $l = 2,3 \cdot 10^{-13}$ cm ergibt. Das Massenspektrum ist angegeben, einige Werte sind berechnet. Darunter fehlen die des Elektrons und des μ -Mesons. M. Wiedemann.

8145 J. C. Polkinghorne. *On the integral equation for the Heisenberg current operator*. Nuovo Cim. (10) **3**, 658—660, 1956, Nr. 3. (1. März.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Der Verf. bezieht sich auf eine von CINI und FUBINI (s. diese Ber. S. 188 und Nuovo Cim. **2**, 860, 1955) hergeleitete nichtlineare Gleichung für die HEISENBERGSche Stromdichte, die auf ein pseudoskalares Mesonenfeld angewandt wird. Es wird die notwendige und hinreichende Bedingung dafür gegeben, daß der in der Gleichung vorkommende HEISENBERGSche Stromoperator auf irgendeiner beliebigen räumlichen Oberfläche den kanonischen Vertauschungsrelationen genügt. Bayer.

8146 G. Eder. *Zur Photonvielfacherzeugung*. Nuovo Cim. (10) **3**, 885—892, 1956, Nr. 5. (1. Mai.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Für energiereiche Elektronen und Vektormesonen wird die mittlere Anzahl von Bremsquanten in niedrigster störungstheoretischer Näherung diskutiert. Für kleinere Photonenenergien ist die mittlere Photonenzahl n spinunabhängig und wächst logarithmisch mit der Primärenergie der maximalen Photonenergie. Bei größeren Photonenergien nimmt n für Vektormesonen quadratisch mit der maximalen Photonenergie zu. (Zusammenfg. d. Verf.) H. Ebert.

8147 R. E. Behrends, R. J. Finkelstein and A. Stirlin. *Radiative corrections to decay processes*. Phys. Rev. (2) **100**, 1809, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Univ. Calif.)

8148 S. Epstein. *Some remarks on strangeness*. Phys. Rev. (2) **100**, 1809, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Nebr.)

8149 C. Fronsdal. *Wave equations for arbitrary spin*. Phys. Rev. (2) **100**, 1810, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Univ. Calif.) Schön.

8150 C. H. Chang. *Velocity-dependent potential and gauge invariance of the first kind*. Berichtigung. Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 340, 1955, Nr. 3. (März.) Petzold.

8151 H. Koppe. *Zur Definition der Spinrichtung in der Diracschen Theorie.* Z. Phys. **145**, 398—402, 1956, Nr. 3. (11. Mai.) (Heidelberg, Univ., Inst. theor. Phys.) Zur Definition der Spinrichtung des DIRACschen Elektrons wird man einen Operator Σ zu bestimmen suchen, der von einem willkürlichen Vektor \vec{s} abhängt, mit dem HAMILTON-Operator H vertauschbar ist und im nichtrelativistischen Grenzfall $\vec{p} \rightarrow 0$ und $\beta \rightarrow \pm 1$ in den Operator $S = (\vec{s} \cdot \vec{\sigma})$ übergeht. Derartige Operatoren sind von FOLDY und WOTHUSEN und von STECH angegeben worden. Verf. gibt einen Überblick über alle möglichen Formen von Σ und definiert ein weiteres Σ . Dieses Σ zeichnet sich, wie abgeleitet wird, durch die geringste Unschärfe von S für die Eigenzustände in Σ aus. Wenn man etwa die Abhängigkeit der Streuung eines Elektrons an einem festen Streuzentrum vor der „Spinrichtung“ untersuchen will, ist naturgemäß die Definition der Spinrichtung in der Methode enthalten, nach der die einfallenden Teilchen „hergestellt“ werden. Für die Beschleunigung eines langsamen polarisierten Elektrons im elektrischen Feld ist der von STECH angegebene Operator der „richtige“. Daniel.

8152 P. Caldirola. *A new model of classical electron.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **3**, 297—343, 1956, Nr. 2. (Milano, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Es wird ein zusammenfassender Überblick über die mit einem neuen Modell des klassischen Elektrons gewonnenen Ergebnisse, die schon großenteils veröffentlicht worden sind, gegeben. Den Ausgangspunkt bildet die Einführung der „Elementarlänge“ als einer neuen, von h und c unabhängigen Naturkonstanten. Es wird damit eine neue, relativistisch invariante Gleichung für die Bewegung des Elektrons abgeleitet, die jedoch keine Differentialgleichung, sondern eine Gleichung mit endlichen Differenzen ist. Es erscheint in ihr eine durch den Ausdruck $\tau_0 = (4/3)(e^2/m_0 c^3)$ gegebene „Elementarzeit“. Die Gleichung ergibt neben den die makroskopische Bewegung des Elektrons beschreibenden Lösungen auch periodische Lösungen, die der „inneren“ Bewegung der Elektronen entsprechen. Die zahlreichen Eigenschaften der Gleichung werden, auch im Hinblick auf andere Theorien, diskutiert. Ein darauf aufbauendes Quantisierungsprogramm entsprechend dem BOHRschen Korrespondenzprinzip erscheint sehr kompliziert. Reich.

8153 H. T. Flint and E. M. Williamson. *A relativistic theory of charged particles in an electromagnetic and gravitational field.* Nuovo Cim. (10) **3**, 551—565, 1956, Nr. 3. (1. März.) (London, Univ., Bedford Coll.; Durham, Univ., St. Mary's Coll.) Durch eine Erweiterung von EINSTEINS Konzept der lokalen Bezugssysteme wird eine Theorie für geladene Teilchen entwickelt. Ein neuer Vierervektor wird dem geometrischen System noch zusätzlich zum Vektor des elektromagnetischen Potentials hinzugefügt. Das Teilchen ist dann durch die Geometrie beschrieben. Die Diskussion führt zu einer relativistischen Theorie des Elektrons in der die Schwierigkeit hinsichtlich der Selbstenergie vermieden ist. Wagenfeld.

8154 D. A. Geffen. *Simple nonrelativistic model for single meson production.* Phys. Rev. (3) **99**, 1534—1541, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Für das Matricelement für Einzelerzeugung pseudoskalarer Mesonen wird folgender einfache Ansatz gemacht: $\langle \psi_f | T | \psi_i \rangle$. Dabei sind ψ_f und ψ_i nichtrelativistische Wellenfunktionen der Zwei-Nukleonen-Zustände vor und nach der Mesonenerzeugung. Sie ergeben sich als Lösungen der SCHRÖDINGER-Gleichung mit phänomenologischem Potential. Der Wechselwirkungsoperator T ist eine Linearkombination der beiden nichtrelativistischen Invarianten, die sich aus σ, τ, V und der pseudoskalaren Wellenfunktion Φ bilden lassen. Winkelverteilung und Energieabhängigkeit wird im einzelnen für die Reaktion $p + p \rightarrow \tau^+ + d$ gerechnet. Nimmt man bei Berechnung der Nukleonenwellenfunktion das JASTROWSche Potential an, so läßt sich die große Anisotropie durch Einfluß des D-Zustands des Deuterons verstehen. Die errechnete Energieabhängigkeit

des totalen Wirkungsquerschnitts stimmt im Bereich zwischen 311 und 515 MeV gut mit den Experimenten überein. Eine Abschätzung des Wirkungsquerschnitts für die alternative Reaktion $p + p \rightarrow \pi^+ + n + p$ gibt bei 340 MeV ein Verzweungsverhältnis wenig größer als 1. Schließlich wird die Absorptionswahrscheinlichkeit für π -Mesonen berechnet, die sich in der K-Schale des Deuterons befinden. Die hieraus folgende S-Wellen-Wechselwirkung ist mit den übrigen Rechnungen verträglich. Faissner.

8155 K. A. Brueckner. *Many-body problem for strongly interacting particles. II. Linked cluster expansion.* Phys. Rev. (2) **100**, 36—45, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Bloomington, Ind., Univ.) In einer früheren Arbeit wurde eine Methode entwickelt, mit der man das Viel-Teilchen-Problem für stark miteinander wechselwirkende Teilchen auf ein Problem mit „self-consistent fields“ zurückführen kann. Im Anschluß daran wird die Struktur gewisser Korrektersterme zur Energie des Gesamtsystems untersucht. Die Korrektur stammt dabei von der Wechselwirkung von Teilchenkomplexen, bestehend aus einer bestimmten Anzahl von Teilchen. Dieser Ursprung der Wechselwirkung weist auf den geeigneten Weg zur Analyse des Korrekturterms. Es wird nämlich gezeigt, daß die Reihenentwicklung der Wechselwirkungsenergie mit Hilfe der Folge von irreduziblen Teilchenkomplexen aufgebaut werden kann, von denen jeder einen Beitrag zur Energie ergibt, der proportional zur Gesamtanzahl der Teilchen ist. Daher ist die Konvergenz der Entwicklung unabhängig von der Gesamtzahl der Teilchen. Ein Vergleich mit einer entsprechenden Reihenentwicklung in der Standard-Störungstheorie läßt den Ursprung dieser einfachen Eigenschaften deutlich werden. Die Konvergenzeigenschaften der Entwicklung werden für den Fall des Atomkerns diskutiert. Dabei wird gezeigt, daß die Korrektur, die vom ersten Teilchenkomplexterm verursacht wird, um einen Faktor $\approx 10^{-4}$ geringer ist als der Energiegrundterm. Die Kleinheit der Korrektur rührt hauptsächlich von der Wirkung des Ausschließungsprinzips her. K. Mayer.

8156 J. J. Gilvarry. *Thermodynamics of the Thomas-Fermi atom at low temperature.* Phys. Rev. (2) **96**, 934—943, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (Santa Monica, Calif., Rand Corp.) BRACHMANN (Phys. Rev. **84**, 1263, 1951) hat für das THOMAS-FERMI-Atommodell Ausdrücke für die freie Energie, die Entropie und die Wärmekapazität bei konstantem Volumen gewonnen. Verf. zeigt, daß BRACHMANN'S Ergebnisse eine Entwicklung der Energie in eine asymptotische Reihe in T^2 ermöglichen. Mit Hilfe dieser Entwicklung wird eine explizite Untersuchung der Thermodynamik des temperaturgestörten THOMAS-FERMI-Atoms in erster Näherung durchgeführt. Nöldeke.

8157 J. J. Gilvarry. *Solution of the temperature-perturbed Thomas-Fermi equation.* Phys. Rev. (2) **96**, 944—948, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (Santa Monica, Calif., Rand Corp.) Verf. gibt eine analytische Lösung des temperaturgestörten THOMAS-FERMI-Atoms in n -ter Näherung an unter Verwendung von Quadraturen über die zu verschwindender Temperatur gehörende Lösung. Die grundlegenden thermodynamischen Funktionen (Energie, Enthalpie, Entropie, freie Energie, Druck und die GIBBSsche Funktion) werden in asymptotischen Reihen nach geraden oder ungeraden Potenzen von T entwickelt. Nöldeke.

8158 J. J. Gilvarry and G. H. Peebles. *Solutions of the temperature-perturbed Thomas-Fermi equation.* Phys. Rev. (2) **99**, 550—552, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Santa Monica, Calif., Rand Corp.) Die in einer früheren Arbeit (s. vorstehendes Ref.) angegebene analytische Lösung für die temperaturgestörte THOMAS-FERMI-Gleichung wurde durch die Verwendung anderer Lösungen für den Fall verschwindender Temperatur verbessert. Nöldeke.

8159 Richard Latter. *Temperature behavior of the Thomas-Fermi statistical model for atoms.* Phys. Rev. (2) **99**, 1854—1870, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Santa Monica, Calif., Rand Corp.) Mit einer elektronischen Rechenmaschine wurden hinreichend viele Lösungen für das THOMAS-FERMI-Modell berechnet, um die thermodynamischen Eigenschaften aller Elemente über einen großen Temperatur- und Dichtebereich beschreiben zu können. Die Ergebnisse der Berechnungen werden graphisch dargestellt. Weiter wurden einige Eigenschaften der THOMAS-FERMI-Gleichung untersucht und analytische Lösungen für Grenzfälle gewonnen.

Nöldeke.

8160 H. C. Longuet-Higgins. *The electronic states of composite systems.* Proc. roy. Soc. (A) **235**, 537—543, 1956, Nr. 1203. (19. Juni.) (Cambridge, Univ., Dep. Theor. Chem.) Mittels der Matrixelemente der HAMILTON-Wechselwirkungsfunktion werden die Eigenzustände eines gebundenen Systems auf diejenigen der Konstituenten bezogen. Falls kein Elektronenaustausch vorliegt, können diese Matrixelemente als Energien der elektrostatischen Abstoßung zwischen den dreidimensionalen Ladungsverteilungen der Subsysteme ausgedrückt werden. Diese stellen ihrerseits die Matrixelemente des Operators der elektrischen Dichte zwischen den Eigenzuständen der Subsysteme dar. Verf. führt den Begriff der Übergangsdichte ein, prüft ihre Eigenschaften und schlägt sie als geeignet für die Sammlung spektroskopischer Daten atomarer und molekularer Gebilde vor.

M. Wiedemann.

8161 R. Daudel. *Note sur l'état actuel de la théorie du cortège électronique.* J. Phys. Radium **16**, 503—508, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Inst. Radium.) Nach einem allgemeinen Überblick über die wesentlichsten Verfahren zur Berechnung der Wellenfunktionen wird ein neuer Weg zum Studium der Korrelationen beschrieben, die zwischen den Stellungen der Elektronen bestehen. (Zusammenf.) H. Ebert.

8162 A. Münster. *Zur Theorie der Einstein-Kondensation.* Z. Phys. **144**, 197 bis 213, 1956, Nr. 1/3. (17. Jan.) (Frankfurt/Main, Metallges., Metall-Lab.) Die EINSTEIN-Kondensation eines Gases, das der BOSE-EINSTEIN-Statistik gehorcht, wird auf der Grundlage der allgemeinen statistischen Theorie der Phasenumwandlungen unter Verwendung der großen kanonischen Gesamtheit diskutiert. Die cluster(Haufen)-Entwicklung wird gegeben und die Natur der Singularität untersucht. Im dreidimensionalen Fall stellt die EINSTEIN-Kondensation eine anomale Umwandlung 1. Ordnung dar. Dabei besitzen alle koexistierenden Phasen die gleiche Dichte der Energie und Entropie, zwischen ihnen kann keine endliche Grenzflächenspannung bestehen. Die Grenze des quasi-heterogenen Gebiets, das dem horizontalen Stück der P-v-Isothermen entspricht, ist mit der Grenze des Zustandsfelds identisch. Bei Systemen mit 1 oder 2 Dimensionen entartet das horizontale Isothermenstück zu einem Punkt und der Umwandlungspunkt rückt an den Rand des Zustandsfeldes. Wird die Zahl der Dimensionen größer als 3, erhält man eine Umwandlung höherer Ordnung. Der Charakter der EINSTEIN-Kondensation ist durch die Form des Eigenwertspektrums bedingt, daher erscheint eine Deutung des λ -Punkts des Heliums auf dieser Grundlage denkbar.

M. Wiedemann.

8163 E. N. Adams. *Auxiliary conditions in the Bohm-Pines theory of the electron gas.* Phys. Rev. (2) **98**, 1130—1131, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Verf. zeigt, daß die von BOHM und PINES (Phys. Rev. **92**, 609, 1953) für die quantentheoretische kollektive Beschreibung des Elektronengases geforderten Nebenbedingungen nicht einmal in grober Näherung erfüllt sein können. Daher ist diese Theorie sicherlich unbrauchbar.

Kümmel.

8164 M. Dresden. *The collective description of an electron gas.* Phys. Rev. (2) **98**, 1165—1166, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Kansas.) Verf. gibt eine Begründung der kollektiven Beschreibung eines Elektronengases nach BOHM und PINES (s. diese Ber. **31**, 408, 1952). Er führt eine Transformation der HAMILTON-Funktion durch, bei der die Wechselwirkung zwischen Feld und Elektron einen von den Dichteschwankungen herrührenden Zusatzterm enthält. Kummel.

8165 J. M. Blatt and S. T. Butler. *Superfluidity of an ideal Bose-Einstein gas.* Phys. Rev. (2) **100**, 476—480, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Sydney, Austr., Univ., F. B. S. Falkiner Nucl. Res., Adolph Basser Computing Lab., School Phys.) Verff. untersuchen das Verhalten eines idealen BOSE-EINSTEIN-Gases unterhalb des λ -Punktes für den Fall, daß das Gefäß in dem das Gas eingeschlossen ist einer gleichförmigen Rotation unterworfen wird. Sie bezeichnen eine Substanz als gleichgewichts-superfluid, wenn deren Trägheitsmoment im thermischen Gleichgewicht I geringer ist als der entsprechende klassische Wert des Trägheitsmoments I_0 . Dabei ist das „Gleichgewichts“-Trägheitsmoment I definiert durch
$$I = \lim_{\omega \rightarrow 0} [\partial \bar{L}(\omega) / \partial \omega]$$
 mit $\bar{L}(\omega)$ als „Gleichgewichts“-Wert des Drehimpulses der Substanz, die sich in dem gleichförmig mit der Winkelgeschwindigkeit ω bewegten Gefäß befindet. Es wird bewiesen, daß das ideale BOSE-EINSTEIN-Gas unterhalb seines Kondensationspunktes gleichgewichts-superfluid ist. Der nicht-klassische Anstieg von \bar{L} ist aber nur solange gegeben, als ω einen bestimmten Wert ω_1 nicht überschreitet. Für die konventionellen Messungen des Trägheitsmoments eines im thermischen Gleichgewicht befindlichen idealen BOSE-EINSTEIN Gases ergibt sich indessen ein anomal großes Trägheitsmoment, das größer ist als der klassische Wert I_0 , d. h. das Gas würde sich nicht als superfluide sondern als „infrakuide“ Substanz verhalten. Trotzdem kann das schwachen Wechselwirkungen unterliegende BOSE-EINSTEIN-Gas dann als Modell für den superfluiden Zustand dienen, wenn man die Beschränkung auf das thermische Gleichgewicht aufgibt und annimmt, daß dieser Zustand metastabil ist. K. Mayer

8166 Melvin Lax. *Generalized theory of mobility.* Phys. Rev. (2) **100**, 1808, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.; Syracuse Univ.) Schön.

8167 Sir H. Spencer Jones. *Definition of the second of time.* Nature, Lond. **176**, 669—670, 1955, Nr. 4484. (8. Okt.) Verf. erläutert die Definition, die auf Vorschlag des Internationalen Komitees für Maß und Gewicht die Internationale Astronomische Union im Jahre 1955 in Dublin für die Sekunde der Ephemeridenzeit angenommen hat: „Die Sekunde ist der 31 556 925,975te Teil der Dauer des tropischen Jahres für 1900,0.“ Dabei weist Verf. auf den Zusammenhang zwischen Ephemeridenzeit und Weltzeit sowie darauf hin, daß zukünftig die Ephemeridenzeit über Beobachtungen des Mondes bestimmt wird, und zählt die zur Bestimmung einer Frequenz ν_E , bezogen auf die von der IAU definierte Sekunde, erforderlichen Schritte auf. ν_E hängt mit der Frequenz ν_U , bezogen auf die Sekunde der Weltzeit, über die Gleichung $\nu_E = \nu_U (1 - D \Delta t / 31\,556\,925,975)$ zusammen (Δt = Ephemeridenzeit — Weltzeit; $D \Delta t$ = jährliche Änderung von Δt). Wenn das Verhältnis der derzeitigen mittleren Sonnensekunde zu der von der IAU neu definierten Sekunde hinreichend genau bestimmt worden ist, wird vielleicht deren Realisierung durch eine Caesium-Atomuhr, die derzeit eine „physikalische Sekunde“ repräsentiert, möglich werden und ebenso eine experimentelle Nachprüfung der Theorien von MILNE, DIRAC und JORDAN, nach denen die „Konstanten der Physik“ sich um Beträge ändern sollen, die umgekehrt proportional dem Weltalter sind (s. E. C. BULLARD, Nature **176**, 282, 1955). Stille.

8168 Benjamin L. Page. *Calibration of meter line standards of length at the National Bureau of Standards.* J. Res. nat. Bur. Stand. **54**, 1—14, 1955, Nr. 1. (Jan.) Nach der Beschreibung der neun im National Bureau of Standards befindlichen Strichmeter und des Longitudinalkomparators werden die Ergebnisse eines Vergleiches dieser Maßstäbe untereinander während der letzten 20 Jahre mitgeteilt. Die Meßtemperatur war 20°C , der Fehler für die Bestimmung der Gesamtlänge nicht größer als $0,2\text{ }\mu$, meist sogar nicht größer als $0,1\text{ }\mu$. Die vier Platin-Iridium-Maßstäbe zeigten während dieser Zeit bedeutend kleinere Änderungen (maximal etwa $0,02\text{ }\mu$) als die fünf Laboratoriumsmaßstäbe, von denen sich einer (Fix-Invar) in den letzten 20 Jahren um $7\text{ }\mu$ verkürzte. Die anderen verlängerten sich im selben Zeitraum um $2\text{--}5\text{ }\mu$. Außerdem wurde die Teilung eines der Maßstäbe überprüft. Sie zeigte eine gute zeitliche Konstanz. Klett.

8169 P. W. Crist. *The unit for frequency.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **43**, 880, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Mineola, N. Y., Airborne Instrum. Lab.) Da in der amerikanischen Literatur die Worte „cycle“ und „cycle per second“ nebeneinander für gleiche und verschiedene Größen benutzt werden, schlägt Verf. vor, für die Frequenzeinheit zukünftig die Bezeichnung „hertz“ im Sinne von cycle per second einzuführen. Stille.

8170 R. Lehmann. *Fehlerquellen beim Messen.* Feingerätetechnik **4**, 469—472, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Berlin-Adlershof, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Opt. u. Feinmech.) An einigen Beispielen (Maßstab, Schieblehre, Meßschraube) wurde gezeigt, worauf bei Auffinden von Fehlern geachtet werden muß und wie vielfältig die Ursachen für Meßfehler sind. H. Ebert.

8171 Arne Bjerhammer. *Application of calculus of matrices to method of least squares. With special reference to geodetic calculations.* Acta polyt. Stockh. (e) **1**, 86 S., Nr. 10. Es ist bekannt, daß Probleme, die mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate gelöst werden, oft auf schwierige Funktions-Relationen führen. Deshalb wird hier versucht, die Gleichungen auf neuem Weg zu lösen, bei denen die Anzahl der Unbekannten nicht gleich der Zahl der gegebenen Gleichungen ist. Diese Lösung geschieht durch die Einführung einer neuen Art von Spezial-Matrizen, die reziproke und Einheits-Matrizen genannt werden. Der Verf. führt zu diesem Zweck die rechteckige, die dreieckige, die symmetrische Matrix ein, mit denen er auch normale Gleichungen zu lösen vermag. Wolff.

8172 F. Grütter. *Neuere vakuumtechnische Untersuchungen an Mutatoren.* Brown-Boveri Mitt. **42**, 151—157, 1955, Nr. 4/5. (Apr./Mai.) Die Herstellung von Mutatoren (Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer) verlangt eine besondere Beherrschung der Vakuumtechnik. Alle Teile müssen sorgfältig entgast werden. Die hierfür zu beachtenden Gesichtspunkte werden aufgeführt. Dabei wird zur Messung der abgegebenen Gasmengen ein Gasmengenmesser mit Drosselstelle und zwei Hitzdrahtvakuummetern benutzt. Neue thermisch hochbeanspruchbare Dichtungsarten (Teflon-Doppeldichtung mit Einlageblechen) wurden entwickelt. Undichtigkeiten werden mit einem Helium-Leck-Detektor gesucht. Nach einer Betrachtung über den Druckabfall in Vakuumleitungen wird auf besondere in die Leitung eingebaute Dampfabseider (Prallbleche) hingewiesen. H. Ebert.

8173 J. H. Leck and A. Riddoch. *Observations on the characteristics of the cold cathode ionization gauge.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 153—155, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Liverpool, Univ., Dep. Elect. Engng.) Es gelingt durch entsprechende Vorbehandlung (Anheizen, Spannungsalterung usw.), das PENNINGsche Vakuummeter zur Messung von Druck zwischen 10^{-7} und 10^{-9} Torr zu verwenden (lineare Einmeßkurve nach 200^{h} -Vorbehandlung). Als Vergleich diente ein Ionisations-Vakuummeter nach BAYARD-ALPERT (1950). H. Ebert.

8174 J. H. Leek and C. S. Martin. *A Pirani gauge for operation up to a pressure of 10 mm of mercury.* J. sci. Instrum. **33**, 181—183, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Liverpool, Univ.) Ein PIRANI-Vakuummeter konstanter Spannung ist auch für höhere Drucke brauchbar, wenn man sehr kurze Heizdrähte verwendet. Weil dadurch aber die Anzeige-Empfindlichkeit herabgesetzt wird oder der Heizstrom sehr erhöht werden muß, ist die Verwendung lediglich eines verkürzten Drahtes nicht möglich. Praktisch durchführbar wird der Vorschlag, wenn ein längerer Draht verwendet, aber durch Sonderstützen in kleinere Abschnitte unterteilt wird. Die Ansprechzeit des Gerätes wird aber verhältnismäßig groß. H. Ebert.

8175 V. J. Hammond. *A simple magnetically-controlled mercury cut-off.* J. sci. Instrum. **31**, 258—259, 1954, Nr. 7. (Juli.) (London, King's Coll., Wheatst. Phys. Lab.) Das Öffnen und Schließen wird durch Heben und Senken eines im Quecksilber elektromagnetisch bewegbaren Verdrängers ermöglicht. H. Ebert.

8176 G. W. Green. *Simplified construction of a straight-through, metal, O-ring-sealed, vacuum stopcock.* J. sci. Instrum. **31**, 473, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Das Herstellungsverfahren ist so durchgebildet worden, daß das Ausschleifen von Nuten für die O-Ringe und das Einpassen der Ringe vermieden werden. H. Ebert.

8177 J. Fuller. *A simple gas valve.* J. sci. Instrum. **33**, 160—161, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Die rechtwinklig gegeneinander versetzten Rohrstücke werden durch einen O-Ring-gedichteten Konus verschließbar. H. Ebert.

8178 J. P. Berry. *A sensitive null-point manometer.* J. sci. Instrum. **33**, 161, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Welwyn Garden City, Herts, British Rubber Producers' Res. Assoc.) Ein besonders geformtes Manometer aus einem Glasrohr (2 mm lichte Weite), das mit entgastem Silicon-Öl gefüllt ist, erwies sich als empfindlicher Null-Indikator, falls beide Glasschenkel des Gerätes in derselben Ebene liegen und horizontal ausgerichtet sind. Gieleßen.

8179 H. von Ubisch. *Transfer of movement into a vacuum by means of twisting a copper tube.* J. sci. Instrum. **33**, 200—201, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Stockholm, AB Atomenergie.) Ein hartverlötetes Zwischenstück aus Weichkupferrohr ermöglicht hinreichende Verdrehung für Bewegungen eines Verschlußzapfens. H. Ebert.

8180 V. A. Heathcote. *Conduction-cooled vapour traps.* J. sci. Instrum. **33**, 245, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Wembley, Middlesex, Gen. Elect. Co. Ltd., Res. Labs.) Die Temperatur der Prallflächen in einer Ausfrier tasche (nach Pollard, 1953) liegt zwischen -150 bis -100°C bei 10^{-5} Torr. H. Ebert.

8181 D. Guggan. *Simple high-pressure closures and electrodes.* J. sci. Instrum. **33**, 160, 1956, Nr. 4. (Apr.) (London, Univ., Queen Mary Coll.) An Stelle der üblichen Dichtungen für hohe Drucke nach BRIDGMAN wird eine neue Dichtungsart mit einem Gummiring für Gebrauchsdrucke bis 5000 Atm angegeben. Dieser Ring liegt in einer Vertiefung, die etwa $\frac{3}{4}$ seiner Wandstärke beträgt. Von außen ist er somit ebenfalls gefaßt. Mit dem sauber bearbeiteten Dichtstempel wird der Gummiring zusammengedrückt. Diese Dichtungsart hat Probedrucke bis 9000 Atm ausgehalten. Ebenfalls werden elektrisch isolierte Durchführungen angegeben, deren Isolationswiderstand über $10^{10} \Omega$ liegt. Die Leitungsdrähte werden mit Araldit in entsprechende Bohrungen eingekittet. Die Technik der Herstellung ist eingehend beschrieben. Die Durchführungen hielten kurzzeitige Probedrucke bis 9700 Atm aus. Gieleßen.

8182 B. Galperin, J. Saurel, A. Lecoeq et B. Vodar. *Repérage à distance de petits déplacements dans un milieu soumis à une pression hydrostatique élevée.* J. Phys. Radium **16**, 492—493, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Bellevue, Lab. Hautes Pressions.) Das Quecksilber gefüllte U-Rohr aus Glas ist als Kondensator in einen Schwingungskreis eingeschaltet.
H. Ebert.

8183 Insulating seal for high-pressure equipment. Tech. News. Bull. U. S. Bur. Stand. **39**, 71—73, 1955, Nr. 5. (Mai.) Detaillierte Beschreibung einer elektrischen Hochdruckdurchführung mit einem Isolationswiderstand $> 1000 \text{ M}\Omega$. Die Durchführung hielt Drucken bis zu 12000 kp/cm^2 stand. Als Isolationsmaterial wurde Saphir (käuferliche Zapfenlager), Quarz oder geeigneter Kalkstein verwendet. Die Dichtung erfolgte in zwei Stufen. Bei niederen Drucken (bis ca. 2000 kp/cm^2) mittels einer Gummidichtung, bei höheren Drucken nach dem Prinzip der Schneidendichtung, in Verbindung mit einem Einsatz aus weichem Stahl.
Landwehr.

8184 G. Houghton. *A simple water failure guard for diffusion pumps and condensers.* J. sci. Instrum. **33**, 199, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Glasgow, Roy. Tech. Coll.) Bei Nachlassen des Wasserdruckes fällt das Quecksilberniveau, so daß ein Kontakt unterbrochen wird. Dadurch schaltet sich die Heizung der Vakuumpumpe ab.
H. Ebert.

8185 E. J. Wilson. *An automatic Toepler pump and a circulating pump.* Vacuum **3**, 287—288, 1953, Nr. 3. (Juli.) (Erschienen Juni 1955.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Eine TOEPLER-Pumpe wird beschrieben, bei der das komprimierte Gas von unten durch eine mit Quecksilber bedeckte Glasfritte gedrückt wird. Das Rückströmen des Quecksilbers wird durch die Fritte und das Gas wiederum durch das Quecksilber verhindert. Geeignete Maßnahmen für einen automatischen Betrieb werden gezeigt. Ferner wird eine Gasumwälzpumpe mit einer Pumpleistung von $0,5 \text{ l/h}$ angegeben. Bei dieser wird ein Gasvolumen, das mit zwei solchen mit Quecksilber bedeckten Glasfritten abgeschlossen ist, periodisch erwärmt und abgekühlt. Beim Erwärmen wird Gas durch die eine Fritte herausgedrückt, während beim Abkühlen Gas durch die andere Fritte nachströmt.
Langmann.

8186 T. H. Schofield. *An apparatus for heat-treatment and quenching small specimens in a vacuum from high temperatures.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 845—847, 1954, Nr. 11 (Nr. 419 B). (1. Nov.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab., Metall. Div.) Die ausführlich beschriebene Anordnung ähnelt der von ALBERMAN (1950) entworfenen und seit längerer Zeit vom Verf. mit Erfolg angewandten Einrichtung (Wo-Ofen mit heraushebbarer Tiegell, in dem der Boden von unten hochgehoben wird).
H. Ebert.

8187 Yves Roux. *Etude et réalisation d'un four à haute fréquence pour laboratoire.* J. Rech. **6**, 404—407, 1955, Nr. 33. Es wird ein Röhrengenerator, dessen Frequenz zwischen 500 kHz und 2 MHz variiert werden kann, beschrieben. Die Leistungsabgabe beträgt 15 kW . Frequenzen und Leistung sind so gewählt, um auch das Schmelzen von Halbleitern zu gewährleisten.
Ochsenfeld.

8188 D. F. Brewer and D. O. Edwards. *An improved helium liquefier and cryostat.* J. sci. Instrum. **33**, 148—150, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Beschreibung eines He-Verflüssigers nach dem LINDE-Prinzip, mit Vorkühlung des Hochdruckheliums durch flüssigen Wasserstoff. Der Verflüssiger stellt eine Abänderung des von DAUNT und MENDELSSOHN (J. sci. Instrum. **25**, 318, 1948) beschriebenen dar. Er hat jedoch eine größere Verflüssigungsrate (etwa ein Liter flüssiges Helium/h) und ein größeres Volumen des Kryostaten (750 cm^3), in dem sich das Helium sammelt und der gleichzeitig als Versuchsgefäß verwendet wird.

Der Kyoostat ist aus Glas und mit dem unteren Teil des Verflüssigers mittels einer Kovar-Glas-Anschmelzung verbunden. Der Verflüssiger befindet sich in einem mit flüssigem Wasserstoff gefüllten Dewar, dieses in einem weiteren Dewar, welches mit flüssigem Sauerstoff gefüllt ist. Durch Sichtstreifen der Dewars kann die Flüssigkeit im Heliumkryostaten beobachtet werden. Die Vorkühlung des komprimierten Heliums auf 90°K erfolgt in einem räumlich getrennten Gefäß. Die angegebene Verflüssigungsrate (1 l/h) gilt bei einer Kompressorleistung von $6\text{ m}^3/\text{h}$ und einem Druck von 23 Atm. Die Anfahrzeit vom ersten Abkühlen bis zum ersten Erscheinen von flüssigem He im Kyoostaten beträgt 68 min. Um den Apparat abzukühlen, sind 4 l flüssigen Sauerstoffs und etwa 2 l flüssigen Wasserstoffs nötig. Die Verflüssigung von 1 l Helium erfordert 5 l flüssigen Sauerstoffs und weniger als 2 l flüssigen Wasserstoffs. Es werden noch nähere Angaben über die verwendeten Gegenströmer und verschiedene konstruktive Einzelheiten gemacht.

Näbauer.

8189 **Jean Saurel et Boris Vodar.** *Appareil pour la détermination des équations d'état des gaz sous hautes pressions et aux températures élevées.* J. Rech. 6, 386 bis 392, 1955, Nr. 33. Da für die Berechnung chemischer Reaktionen und zu Rückschlüssen auf die zwischenmolekularen Abstoßungskräfte die p-V-T-Daten von Gasen besonders bei hohen Temperaturen erforderlich sind, wurde für diese Bedingungen eine besondere Apparatur entwickelt. In einen großen, innengeheizten Autoklaven (400 mm Außen-, 42 mm Innen-Durchmesser, 1600 mm lang) wird ein Piezometereinsatz (Inhalt einige cm^3) eingebaut, dessen Kapillare in ein Gefäß mit Quecksilber eintaucht. Außerhalb und innerhalb dieses Einsatzes befindet sich dasselbe Gas (Stickstoff oder Argon); die Füllung des Einsatzes geschieht durch elektromagnetisches Absenken des Quecksilbergeäßes. — Mit einem Membrankompressor werden z. Z. Gasdrücke bis 1000 Atm erzeugt. Kompressoren für 4000 und 7500 Atm sind in Entwicklung. Die hohen Temperaturen (ca. 1000°C) werden mit Platin-Platinrhodium-Elementen auf $\pm 0,5^{\circ}$, die Drucke mit einer Druckwaage auf 1:10000 genau bestimmt. — Um das Quecksilberniveau mit einer Genauigkeit von $\pm 0,2$ mm stets auf die gleiche Höhe einzustellen (Methode des konstanten Volumens), wird ein HF-Potential (455 kHz) an das Quecksilber gelegt. Auf der Außenwand der Kapillare ist eine Empfangselektrode angebracht, der übrige Teil der Kapillare ist von einem geerdeten Mantel umgeben. Erreicht der Quecksilberfaden in der Kapillare die Höhe der Empfangselektrode, so erhält man an einem Verstärker einen starken Anstieg des HF-Stromes. — Da der Kapillarteil des Piezometers außerhalb des eingebauten Ofens liegt, sind eine Fadenkorrektur, eine weitere Korrektur wegen der gegenseitigen Löslichkeit von Gas und Quecksilber und die üblichen Korrekturen für die Temperatur- und Druck-Beeinflussung des Piezometervolumens anzubringen. Meßergebnisse sind nicht angegeben.

Kuss.

8190 **J. Hodgkinson.** *A control valve for corrosive liquids.* J. sci. Instrum. 33, 244, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Moston, Manchester, Ferranti Ltd.) Für korrodierende oder ätzende Flüssigkeiten wurde ein Ventil entwickelt, das gegenüber den üblichen Hähnen große Vorteile bietet. Eine an einen Glasstab angeschmolzene Glaskugel ist in die Glasröhre, durch die die Flüssigkeit ausfließen kann, eingepaßt und kann die Öffnung verschließen. Die Anordnung ist skizziert und genau beschrieben.

M. Wiedemann.

8191 **E. Persson and L. Mandel.** *The square wave response method of analysing process control systems.* Brit. J. appl. Phys. 7, 113—114, 1956, Nr. 3. (März.) (Västerås, Sweden, Allmänna Svenska Elekt. Aktiebolaget.; London, Imp. Coll. Sci. a. Technol., Dep. Phys.) Es handelt sich um einen Hinweis zu einer Arbeit von L. MANDEL (s. diese Ber. S. 195). Dort war gezeigt worden, daß die

Frequenzwiedergabe eines Kontrollsystems durch Anlegen einer Rechteck-Impulsspannung an den Eingang ermittelt werden kann. E. PERSSON weist in der oben angeführten Arbeit darauf hin, daß die von MANDEL angewandte Näherungsmethode unter Umständen zu Ungenauigkeiten im Bereich der mittleren Frequenzen führen kann. Die Verf. geben eine einfache Korrektur an, die diese Abweichungen vermindert.

Bayer.

8192 L. Molyneux. *Anode control of small thyratrons*. Electron. Engng **27**, 343, 1955, Nr. 330. (Aug.) (Durham Univ., Dep. of Anaesthetics.) Es wird eine Thyratronschaltung zur elektrischen Überwachung mechanischer Anlagen beschrieben. Wesentlich ist dabei, daß die Anode des Thyratrons an Wechselspannung liegt. Die Arbeitsweise der Anordnung wird besprochen und an einem speziellen Beispiel erläutert. Nach Angabe d. Verf. arbeitet die Schaltung wirtschaftlich nur bei kleinen Strömen der Größenordnung 100 mA, da bei höheren Strömen Größe und Kosten des benötigten Gleichrichters die vorhandenen Vorteile aufwiegen.

Wießner.

8193 D. F. Lawden. *A general theory of sampling servo systems*. Proc. Instn elect. Engrs (IV) **99**, 31—36, 1951, Nr. 1. (Okt.) (Shrivenham, Milit. Coll. Sci.)

H. Ebert.

II. Mechanik

8194 Luigi Fantappiè. *Deduzione della legge di gravitazione di Newton dalle proprietà del gruppo di Galilei*. I. R. C. Accad. Lincei (8) **18**, 361—367, 1955, Nr. 4. (Apr.)

Luigi Fantappiè. Dasselbe. II. Ebenda S. 458—461, Nr. 5. (Mai.) Die Arbeit zeigt, wie sich das NEWTONsche Grundgesetz der Gravitation aus den Eigenschaften der GALILEIschen Gruppe G_{3+1}^{10} (drei Raumkoordinaten, eine Zeitkoordinate, zehn Transformationsparameter) unter gewissen qualitativen Annahmen über die Regularität der benutzten Funktionen und Operatoren sowie über die spezifischen Eigenschaften der Materie als logisch notwendige Folge herleiten läßt.

Wießner.

8195 Theodor Gast. *Steigerung von Empfindlichkeit und relativer Genauigkeit der elektrischen Mikrowaage*. Z. angew. Phys. **8**, 164—171, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Klausenmühle über Bensheim, Bergstr.) Es wird über das Versuchsmodell einer verbesserten elektrischen Mikrowaage berichtet, bei dem durch konstruktive und schaltungstechnische Maßnahmen eine Nullpunktskonstanz von 0.1 μp über mehrere Stunden erreicht worden ist. Die Waage arbeitet mit selbsttätiger Kompensation und besitzt im empfindlichsten Bereich mit 10 skt/ μp einen Übersetzungsfehler von nur 1 %. Bei herabgesetzter Empfindlichkeit, d. h. bei 1 skt/ μp , ist der Übersetzungsfehler nur 10/100. Die Schwankungen dieser Größe können bei geschickter Wahl der Parameter weitgehend ausgeschaltet werden, so daß eine relative Genauigkeit von 10^{-4} in der Anzeige eines äußeren mechanischen Momentes möglich erscheint.

Gast.

8196 E. Rieckmann. *Isochronismussmessungen an Pendeln, ein experimenteller Beitrag zu Berechnungen von M. Gary über Pendelfedern*. Jb. dtsch. Ges. Chronometr. **5**, 26—28, 1954. (Braunschweig.) Bericht über die Meßeinrichtung und die Ergebnisse der Schwingungszeitmessungen an einem freischwingenden Pendel, das an einer Feder bestimmter Form aufgehängt wurde. Durch das

schwingende Pendel wird ein Lichtstrom beeinflusst, der mittels Photozelle und Sekundärelektronenvervielfacher in eine Stromkurve übersetzt wird. Mit dem erhaltenen Strom wird eine elektronische Stoppuhr gestartet und gestoppt. Die Versuchsergebnisse zeigen, daß der Isochronismus in einem weiten Amplitudenbereich fast erreicht wurde. Gary.

8197 **Paul A. Mankin.** *Measurements of liquid flow by positive-displacement meters.* Instruments **28**, 453—457, 1955, Nr. 3. (März.) (Rockwell Mfg. Comp.) Verf. gibt einen Überblick über die praktische Anwendung von „positive-displacement meters“, das sind Zähler mit beweglichen Trennwänden, für die Messung von Flüssigkeitsmengen. Die Fehler, die bei Messungen mit diesen Zählern auftreten können, werden im einzelnen aufgezählt. Die Wirkungsweise der Zusatzgeräte wie Filter, Gasabscheider, Ventile und die Durchführung von Prüfungen mit Eichkolben werden beschrieben. Als Genauigkeit gibt er 0,2 % für einen Durchflußstärkenbereich von 1:5 an. Ein dreistufiges Abschaltventil für ein Mengeneinstellwerk wird besonders hervorgehoben. Die selbsttätige Temperaturkorrektur, allerdings nur für konstanten Ausdehnungskoeffizienten, wird erwähnt. Zur Herabsetzung des Druckverlustes bei Flüssigkeiten höherer Viskositäten schlägt Verf. weitere Spalte vor. Bluschke.

8198 **N. F. Barber.** *Harmonic analysis.* Rev. sci. Instrum. **24**, 329, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Auckland, New Zealand, Dep. Scient. Ind. Res.) In der Arbeit wird der Vorschlag gemacht, die Methode von DANIELS dadurch zu verbessern, daß zur Sinuskurve eine Flächendarstellung hinzugenommen wird, die auf $\frac{1}{6}$ Wellenlänge aufgebaut ist. Wolff.

8199 **F. Jindra.** *Reine ebene Biegung bei einem nichtlinearen Elastizitätsgesetz.* Ingen.-Arch. **23**, 373—378, 1955, Nr. 5. (Stuttgart-O.) Die Methode der Lösung von Gleichgewichtsbedingungen mit Benutzung einer AIRYSchen Spannungsfunktion wird auf das ebene Problem der reinen Biegung angewandt. Rechteckstreifen und Kreisringsektor werden behandelt. Die numerische Auswertung der Ergebnisse ergibt wesentliche Änderungen der Spannungsverteilung gegenüber der linearen Theorie und einen erheblichen Abbau der Spannungsspitzen durch kleine Abweichungen des Elastizitätsgesetzes von der Linearität. Gary.

8200 **C. L. Amba Rao.** *The suitability of araldite D resin in photoelastic investigations.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 229, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Bangalore, Ind., Indian Inst. Sci.) Die mechanischen und die optischen Eigenschaften bei Belastung von Araldit D und Araldit B mit verschiedenen Zusätzen an Härtungsmitteln werden verglichen. Beides sind Harze, das erste kann bei Zimmertemperatur verformt werden. M. Wiedemann.

8201 **Kurt Claus.** *Eine Methode zur Bestimmung der Poisson'schen Zahl durch direkte Messung von Querkontraktion und Längsdehnung.* Z. Metallk. **46**, 589 bis 592, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Stuttgart, Max-Planck-Inst. Metallf.) Messung der Längsdehnung mit dem MARTENSschen Spiegelapparat. Vergrößerung 2000fach. Mittlerer Fehler der gemessenen Verformung $5 \cdot 10^{-7}$ mm/mm. Die Querdehnung wird mechanisch in die Änderung einer Induktivität übertragen und diese durch Verstimmen einer Wechselstrombrücke gemessen. Die Vorrichtung zur Übertragung der Querkontraktion auf den gemeinsamen Kern zweier koaxial angebrachter Spulen sowie die Eichung und Temperaturkompensation werden beschrieben. Die Vergrößerung der Querkontraktion ist 250 000fach, die Meßgenauigkeit beträgt $4 \cdot 10^{-7}$ mm/mm bei 10 mm Probendurchmesser, der Meßbereich vier Zehnerpotenzen. Aus den Fehlern der gleichzeitig gemessenen Längs- und Querdehnung ergibt sich eine Ungenauigkeit der Poisson'schen Zahl von 5 % bei $2 \cdot 10^{-5}$ mm/mm Querkontraktion und von 1 % bei 10^{-4} mm/mm. Zwei

Diagramme geben die Querkontraktion in Abhängigkeit von der Zugspannung für die Metalle Cu, Fe, Mo, Wo, Rh sowie die Längsdehnung und Querkontraktion für Ta an.
Wallbaum.

8202 H. G. Küssner. *Theorie des elastisch-plastischen Kontinuums mit freier Oberfläche bei veränderlicher Belastung.* Z. angew. Math. Mech. **35**, 130—143, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Göttingen.) Ein elastisch-plastisches Kontinuum, das homogen und isotrop ist und den unendlichen Halbraum erfüllt, sei außer der Schwerkraft noch einer zeitlich veränderlichen Belastung unterworfen. Die Frage nach den Verschiebungen kann bei kleinen Verzerrungen und kleinen Geschwindigkeiten allgemein beantwortet werden, wenn die vorgegebenen äußeren Belastungen durch lineare Integraloperatoren dargestellt werden können, die unabhängig von den Bewegungsgleichungen sind. Die Produkte dieser Operatoren und Funktionen, die die übrigen Randbedingungen befriedigen, liefern Ansätze für die kleinen Verschiebungen des Kontinuums. Auch der Fall einer auf der Oberfläche schwimmenden elastischen Platte konstanter Dicke, welche die Belastungen trägt, wird mit Benutzung des in der Arbeit angegebenen Verfahrens behandelt.
Gary.

8203 H. Schlechtweg. *Zur Problematik des Entlastungsvorganges nach plastischer Verformung.* Z. angew. Math. Mech. **35**, 176—183, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kettwig/Ruhr.) Theoretische Untersuchung einer plastisch und elastisch verformten Hohlkugel unter Innendruck; dabei wird besonders die Lage der Grenze des plastischen Gebietes nach einer Entlastung untersucht. Die Verfestigung wird vernachlässigt und für die Entlastung im plastisierten Gebiet werden die gleichen Elastizitätskonstanten angenommen wie in der elastisch gebliebenen Außenzone.
Gary.

8204 H. Jung. *Über eine Anwendung der Hill'schen Minimalbedingung in der Plastizitätstheorie.* Ingen.-Arch. **23**, 61—68, 1955, Nr. 1. (Stuttgart-N.) Die HILL'schen Minimalbedingungen (R. HILL, *The mathematical Theory of Plasticity*, Oxford 1950) werden benutzt, um im Falle des dickwandigen Rohres unter Innendruck Näherungslösungen für die Verteilung der Spannungen und Verzerrungen zu verbessern. Für die Verfestigung des Materials wurde das Gesetz von RÖS-EICHINGER angenommen. (M. RÖS und A. EICHINGER, Metalle, Diskussionsbericht Nr. 43 der Eidgenöss. Materialprüf. Anst. Zürich 1929.)
Gary.

8205 P. S. Symonds. *Shakedown in continuous media.* J. appl. Mech. **18**, 85—89, 1951, Nr. 1. (März.) (Cambridge, Engl., Univ., Engng. Dep.) Für das Problem der Zerrüttung eines elastisch-plastischen Körpers werden Berechnungen angestellt. Das allgemeine Theorem ist angewandt auf den Fall eines kreisrunden Stabes, der einer axialen Kraft und einem Torsionsmoment, das unabhängig zwischen gegebenen Grenzen sich verändert, unterworfen ist. Es zeigt sich, daß die Anwendung des Theorems auf dieses einfache Problem viel komplizierter ist, als bei Annahme einer Träger- oder Gerüstkonstruktion. Explizite Zustandsbedingungen, unter welchen Zerrüttung auftreten wird, können wahrscheinlich für spezielle Belastungsbedingungen in manchen Problemen gegeben werden, z. B. in dem Fall des behandelten kombinierten Torsions-Zugproblems.
Röhm.

8206 D. N. de G. Allen and D. G. Sopwith. *The stresses and strains in a partly plastic thick tube under internal pressure and end-load.* Proc. roy. Soc. (A) **205**, 69—83, 1951, Nr. 1080. (22. Jan.) (London, Imp. Coll.; Teddington, Nat. Phys. Lab.) Verf. geben zuerst einen Überblick über die verschiedenen Berechnungen zur Lösung des Problems der Spannungsverteilung in einem dickwandigen Rohr, das einem solchen Innendruck ausgesetzt ist, daß Fließen an der Innen-

seite auftritt, wie es z. B. bei Gewehrläufen der Fall ist. Dabei ergeben die einzelnen Lösungen je nach Voraussetzung unterschiedliche Werte für die Axialspannungen. In der vorliegenden Arbeit ist es gelungen, mit einfachen Rechnungen das Problem zu lösen, so daß die gefundenen Lösungen praktisch angewandt werden können. Der Hauptfehler dieser Analyse liegt in der Voraussetzung, daß die Dehnungen in jedem Zustand nur von den dort herrschenden Spannungssystemen abhängen und nicht auch davon, wie das Spannungssystem erreicht wird. Die einzige Lösung wäre eine graphische, die jedoch für eine Veröffentlichung in allgemeiner Form nicht geeignet ist. Ein Vergleich der in einem Fall mit beiden Methoden vorgenommenen Berechnungen zeigt, daß unbedeutende Unterschiede auftreten. Bei der Berechnung der Dehnungen sieht man, daß für offenes Ende COOKS Annahme (Proc. Instn. Mech. Engrs. **126**, 407, 1934), daß die Axialspannung die mittlere von den Radial- und den Umfangsspannungen ist, zu Werten der äußeren Dehnung führt, denen keine schwerwiegenden Fehler anhaften. Röh m.

8207 Walther Kossel. *Zum plastischen Fließen.* Z. Naturf. **8a**, 211—212, 1953, Nr. 2/3. (Febr./März.) (Tübingen, Univ., Phys. Inst.) Verf. vertritt die Ansicht, daß zur exakten Betrachtung der plastischen Fließvorgänge allein der Begriff der Versetzung nicht ausreicht, sondern es müssen weitere Gesichtspunkte herangezogen werden, wie z. B. die atomistischen Gitterumlagerungen, deren einfachster Typ das Kristallwachstum ist. Man kann dann „Simultanvorgängen“ (Versetzungen) „Reaktionen“ gegenüberstellen. Diesen Reaktionserscheinungen ist gemeinsam, daß ein normales, entspanntes Gitter durch Herantreten fremder Bausteine wächst. Diese können stammen aus völlig ungeordneter Phase (Dampf, Schmelze, Lösung), also Kristallwachstum, aus weniger geordnetem Material (Einzelbausteine und Gitterketten an Korngrenzen, Kristallite), also Sammelkristallisation, aus durch Restspannungen elastisch deformiertem Material, also Rekristallisation, aus Material, das durch noch im Augenblick von außen angreifende Schubkräfte stärker elastisch deformiert ist, als der wachsende Gitterteil, also plastisches Fließen. — Bei dieser erweiterten Betrachtung wird z. B. die für das zähe Fließen wichtige Energiedissipation — die innere Reibung — mit beachtet. An Hand des Seifenblasenmodells von BRAGG werden die oben angeführten Überlegungen untermauert. Dabei zeigt sich am vereinzelter Vorgang, daß der Ablauf des Fließens gegen das Einschalten von Fremdatomen ungleich empfindlicher ist, als die elastische Deformation, bei der Fremdatome in der simultanen Bewegung aller Gitterpartner ohne weiteres mitgenommen werden. Auch analoge Beobachtungen an Mehrkristallen zeigen Typen und Ablauf der meist von den Korngrenzen aus einsetzenden Umlagerungen. Röh m.

8208 D. M. Evans, D. N. Layton and H. Wilman. *The deformation of copper and iron crystals by unidirectional abrasion.* Proc. roy. Soc. (A) **205**, 17—30, 1951, Nr. 1080. (22. Jan.) (London, Imp. Coll., Appl. Phys. Chem. Lab.) Verf. setzen ihre früheren Untersuchungen (H. WILMAN, s. diese Ber. **30**, 1568, 1951, und D. M. EVANS and H. WILMAN, s. diese Ber. **30**, 61, 1951) fort, um den Schluß, daß ein neuer Deformationsprozeß, sogenanntes Rotationsgleiten, maßgebend auftritt, wenn Kristalloberflächen in einer Richtung geschmiegelt sind, zu prüfen. Experimentell wurde etwa eine $\{110\}$ -Fläche eines Kupferkristalls durch Elektropolieren geglättet, entlang $[110]$ geschmiegelt und mittels Elektronenbeugung nach verschiedenen Ätzzuständen geprüft. Die unmittelbaren Oberflächenbereiche waren stark desorientiert, dagegen sind die wenig unter der Oberfläche gelegenen großenteils gedreht um etwa 35° , wobei ein kleinerer Teil um größere Winkel bis etwa zu 90° gedreht war. Diese Bereiche liegen um die kubische Ecke herum und senkrecht zur Schmiegelrichtung. Wurde dagegen entlang $[001]$ oder $[112]$ geschmiegelt, so zeigte sich Drehung um $[110]$ bzw. $[111]$. — In Eisen ergab

sich eine große Drehung von Teilen der Kristalloberfläche, wenn Kristalle parallel zu (100), (110) oder (111) Ebenen, welche senkrecht oder steil geneigt zur Oberfläche waren, geschmirelt waren. — Die Deutung des Rotationsgleitens auf (001), (110) oder (111) Ebenen ist voll gestützt durch metallographische Beobachtungen und durch Elektronenaufnahmen. Zum Schluß wird darauf hingewiesen, daß die durch das Schmirgeln verursachte Deformation analog zu der Entwicklung der Deformationsbänder ist.

Röhm.

8209 Takeo Yokobori. *Delayed yield and strain rate and temperature dependence of yield point in iron.* J. appl. Phys. **25**, 593—594, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Japan, Univ., Inst. Sci. Technol.) Verf. versucht bei Eisen auf der Basis der COTTRELLschen Theorie, der Sperrung von Versetzungen, wobei innere Spannungen in Rechnung gesetzt werden, eine vereinheitlichte Erklärung des verzögerten Fließens und der Abhängigkeit der Streckgrenze von Dehnungsgeschwindigkeit und Temperatur. Die für eine Versetzung erforderliche Energie, um auf vorhandene Werte zu passen, ist klein im Vergleich mit dem durch MOTT und NABARRO theoretisch abgeschätzten Wert. Der aus der Größe der inneren Spannung berechnete Abstand zwischen Versetzungen, die um eine Korngrenze versammelt sind, ist von einer vernünftigen Größenordnung, und zwar wenig kleiner als 10^{-6} cm. Zum Schluß wird gezeigt, daß der Fließmechanismus von COTTRELL-Art auf MOTT-NABARRO- oder FRANK-READ-Typ wechseln kann, wenn eine Spannung angewandt wird, die unter einen bestimmten Grenzwert fällt.

Röhm.

8210 H. G. van Bueren. *Gitterfehler und plastische Deformation von Metallen. II. Das Verhalten von Gitterfehlern während der Deformation.* Philips tech. Rdsch. **15**, 255—265, 1954, Nr. 9. (März.) Es wird eine gute zusammenfassende Übersicht über die Vorgänge bei der plastischen Deformation von Metallen durch Gleitung gegeben. Die experimentellen Beobachtungen werden mit halbtheoretischen Betrachtungen in Beziehung gesetzt. Die verschiedenen Arten von Gleitlinien, wie sie an der Oberfläche eines verformten Metalles sichtbar sind, die Verfestigung als Folge von Spannungsfeldern um Versetzungen und die Deformationsbänder, die die Wanderung der Versetzungen hemmen, werden diskutiert. In einem weiteren Abschnitt wird das Wesen der Polygonisation und der Erholung grundsätzlich besprochen. Auch die Alterungserscheinungen in Legierungen sind kurz betrachtet. Zum Schluß werden Experimente zur Erklärung der Veränderungen des elektrischen Widerstandes durch plastische Deformation beschrieben und eine theoretische Betrachtung über diese Erscheinung angeschlossen.

Röhm.

8211 Ernst Eujen. *Bemerkungen zur Durchflußmessung mit Drosselgeräten bei kleinen Reynolds-Zahlen.* Gas- u. Wasserfach **96**, 351—354, 1955, Nr. 11. (1. Juni.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Beim Übergang von der turbulenten zur laminaren Rohrströmung ergeben sich für die Durchflußmessung mit Drosselgeräten einige neue Gesichtspunkte. Die laminare Strömung benötigt zur vollen Ausbildung ihrer Geschwindigkeitsverteilung eine wesentlich größere Anlaufstrecke als die turbulente Strömung. Falls daher die Länge der Rohrstrecke vom Einlauf bis zur Einbaustelle des Drosselgerätes kleiner als die Anlaufstrecke ist, wird die Durchflußzahl außer von der REYNOLDS-Zahl auch noch von der Einlauf-Rohrlänge abhängig. Die Größe dieses Einflusses wird mit Hilfe eines vereinfachten Ansatzes für die Entwicklung der Geschwindigkeitsverteilung in der Anlaufstrecke numerisch abgeschätzt. Bei großen Öffnungsverhältnissen des Drosselgerätes sind erhebliche Fehlmessungen möglich, wenn nicht neben der Größe der REYNOLDS-Zahl die jeweilige Länge der Einlaufstrecke berücksichtigt wird.

Eujen.

8212 Barrère et Moutet. *Réalisation d'un débitmètre à court temps de réponse.* MesContr. **20**, 9—17, 1955, Nr. 212. (Jan.) Der in dem Bericht beschriebene Durchflußmesser für Flüssigkeiten besteht aus einem kleinen, leichten Flügelrad, das sich in der Strömung an der engsten Stelle eines VENTURI-Kanals befindet und dessen Drehzahlen photoelektrisch abgelesen oder registriert werden. Die Kalibrierungen, die für verschiedene Flüssigkeiten durchgeführt wurden, ergaben in einem Meßbereich 1:100 lineare Abhängigkeit des Durchflusses von der angezeigten Drehzahl. Infolge seiner geringen Trägheit soll das Gerät auch zur Messung von raschen Durchflußschwankungen geeignet sein. Die bisher entwickelten Bauarten erlauben eine Durchflußmessung von 9 l/min bzw. 120 l/min.

Eujen.

8213 K. Stewartson. *On the steady flow past a sphere at high Reynolds number using Oseen's approximation.* Phil. Mag. (8) **1**, 345—354, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Bristol, Univ., Dep. Math.) Die laminare Strömung um eine Kugel bei sehr großen REYNOLDS-Zahlen R wird nach der OSEENSchen Methode, bei der die Trägheitsglieder in den NAVIER-STOKESSchen Gleichungen linearisiert werden, mit folgendem Ergebnis behandelt: Für $R = \infty$ ist die Strömung außerhalb eines durch die Kugel und einen die Kugel berührenden, stromabwärts sich ins Unendliche erstreckenden Zylinder begrenzten Raumteils eine Potentialströmung. Innerhalb des zylindrisch begrenzten Raumes bildet sich eine wirbelbehaftete Nachlaufströmung, die auf der Zylinderoberfläche durch eine Wirbelschicht in die Außenströmung übergeht. Für $R < \infty$ hat man auf der vorderen Kugelhälfte eine Grenzschicht, deren Dicke $\sim R$ ist, im Gegensatz zu dem aus exakten Lösungen der NAVIER-STOKESSchen Gleichungen bekannten Grenzschichtverhalten, das Dicken $\sim R^{1/2}$ ergibt. Das für $R = \infty$ sich ins Unendliche erstreckende Nachlaufgebiet schließt sich für $R < \infty$ im Endlichen. Das Stromlinienbild und die Druckverteilung an der Kugel für $R = \infty$ sind in zwei Diagrammen dargestellt.

E. Becker.

8214 Hiroshi Tsuji. *Experimental studies on the characteristics of isotropic turbulence behind two grids.* J. phys. Soc. Japan **10**, 578—586, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Tokyo, Univ., Inst. Sci. a. Technol.) Mittels Hitzdrahtmessungen wurden in einem Windkanal die Merkmale der isotropen Turbulenz hinter zwei Gittern bei großen REYNOLDS-Zahlen untersucht. Das erste Sieb hatte dabei eine größere Maschenweite als das zweite, dahinter liegende. Durch Messen der Längsgeschwindigkeitsschwankungen in verschiedenen Abständen hinter den Sieben wurde das Abklingen der Turbulenz festgestellt. Ferner wurde der Verlauf des Korrelationskoeffizienten ermittelt. Die Ergebnisse der Messungen wurden mit theoretischen Ansätzen von LIN und GOLDSTEIN verglichen.

Eujen.

8215 D. W. Bryer. *A remotely-controlled traversing yawmeter for boundary-layer exploration.* J. sci. Instrum. **33**, 173—175, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Für das Messen von Richtung und Geschwindigkeit der Strömung in der Grenzschicht eines Tragflügels mittels Richtungs- und Verschiebegerät wurde ein Verschiebegerät entwickelt. Es ermöglicht Translationsbewegungen der Sonde mit einer Genauigkeit von 0,02 mm und Drehbewegungen um ihre Achse mit einer Genauigkeit von 0,05°. Die Bewegungen erfolgen durch Mikromotortriebe, die über biegsame Wellen von Elektromotoren betätigt und deren jeweilige Stellungen von Zählwerken angezeigt werden.

Eujen.

8216 L. C. Squire. *Boundary layer growth in three dimensions.* Phil. Mag. (7) **45**, 1272—1283, 1954, Nr. 371. (Dez.) (Bristol, Univ., Dep. Math.) Die Analyse von GOLDSTEIN und ROSENHEAD über das Wachstum der Grenzflächenschicht auf einem zweidimensionalen Körper wird auf dreidimensionale Körper aus-

gedehnt. Dabei wird wieder die ursprüngliche Strömung als Potentialströmung um den Körper angenommen. Für die Haut-Reibung werden Beziehungen abgeleitet. Als Beispiel wird ein Ellipsoid mit den Achsenverhältnissen 30:6:1 gewählt. Es wird versuchsweise das folgende Kriterium aufgestellt: Die Trennungslinie auf einer allgemeinen Oberfläche ist die letzte Oberflächen-Stromlinie, auf der die Haut-Reibung in Richtung der äußeren Stromlinie an keinem Punkt negativ wird.

M. Wiedemann.

8217 **Silvio Nocilla.** *Sopra una classe di soluzioni singolari della equazione di Tomotika e Tamada per lo studio dei moti transonici.* R. C. Accad. Lincei (8) **18**, 55—61, 1955, Nr. 1. (Jan.) Die Arbeit behandelt eine Klasse singularer Lösungen der Gleichung von TOMOTIKA und TAMADA, die sich beim Studium von Bewegungen mit Überschallgeschwindigkeit ergibt.

Wießner.

8218 **J. O. Erkman.** *Free surface motion due to obliquely incident shock waves.* Phys. Rev. (2) **100**, 1801, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Res. Inst.)

8219 **A. B. C. Anderson.** *Dependence of the discrete acoustic frequencies emitted by a jet on vortex-ring coalescence at Reynolds numbers up to 7000.* Phys. Rev. (2) **100**, 1800, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

Schön.

8220 **G. W. Rowe.** *Vapour lubrication of titanium and zirconium.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 152—153, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Tube Investments Res. Labs.) So, wie Molybdenbisulphid-Schichten gute Schmiermittel sind, so auch Titanjodid- und Zirkonjodid-chlorid-Schichten.

H. Ebert.

8221 **H. Egger.** *Zur Anwendung des Prinzips der virtuellen Verschiebungen auf die Ermittlung von Gleichgewichtslagen.* Öst. Ing. Arch. **9**, 86—93, 1955, Nr. 2/3. (1. Juli.) (Graz.) Auf Grund einfacher kinematischer Beziehungen für den starren Körper wird eine vektorielle Formulierung des Prinzips der virtuellen Verschiebung gegeben. Diese gestattet auch in verhältnismäßig komplizierten Fällen (z. B. bei Vorhandensein von Reibungskräften) auf einfachem Wege eine Ermittlung der Gleichgewichtslage eines starren Körpers oder eines Systems gelenkig miteinander verbundener, starrer Körper. Hierzu ist nur die Kenntnis der Richtungen gewisser Verschiebungsvektoren und der die Lage der Kraftangriffspunkte kennzeichnenden Ortsvektoren erforderlich. An mehreren Beispielen, von denen die ersten sich auf ebene Kraftsysteme beziehen, das letzte dagegen ein räumliches Kraftsystem behandelt, wird das Verfahren erläutert.

E. Becker.

8222 **E. Friedrich.** *Die zusätzlichen Momente beim frei aufliegenden Balken infolge der elastischen Verformung.* Öst. Ing. Arch. **9**, 94—105, 1955, Nr. 2/3. (1. Juli.) (Graz.) Bei der Berechnung eines auf Biegung und Druck beanspruchten Balkens können die von der Druckkraft, sofern diese nicht vernachlässigbar klein ist, infolge der Balkenverformung erzeugten zusätzlichen Biegemomente bekanntlich nicht vernachlässigt werden. Verf. gibt ein Verfahren zur Berechnung solcher Balken an, bei denen das vorgegebene Moment der Querkräfte und die gesuchte Durchbiegung nach denjenigen sin- und cos-Funktionen als Eigenfunktionen entwickelt werden, für die Biegeamplitude und -moment proportional sind. Mehrere Beispiele (Balken mit konstantem Moment, mit kontinuierlicher, konstanter Querbelastrung, mit Einzellast) zeigen, daß auch bei verhältnismäßig kleinen Druckkräften die zusätzlichen Biegemomente erhebliche Werte haben können; bei Annäherung der Druckkraft an die EULERSche Knicklast wachsen sie über alle Grenzen.

E. Becker.

8223 S. P. Aggarwal. *Internal ballistics for composite charge*. Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **21**, 321—330, 1955, Nr. 5. (Sept.) (New Delhi, Defence Sci. Lab.)

S. P. Aggarwal. *On ballistics of composite charges for power law of burning taking account of different gammas*. Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **21**, 342—349, 1955, Nr. 5. (Sept.) (New Delhi, Defence Sci. Lab.) Das von S. P. AGGARWAL und A. K. METHA (s. diese Ber. **34**, 2122, 1955) aufgestellte Formelsystem für die Berechnung der innerballistischen Verhältnisse bei der Verwendung zusammengesetzter Ladungen wird erweitert. Es wird insbesondere angenommen, daß die γ -Werte —Verhältnis der spezifischen Wärmen c_p/c_v — der beiden Pulvergase nicht gleich sind. Seitz.

8224 S. P. Aggarwal. *Internal ballistics of H/L gun using propellant of any shape*. Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **21**, 350—362, 1955, Nr. 5. (Sept.) (New Delhi, Defence Sci. Lab.) Verf. erweitert das von CORNER (J. Franklin. Inst. **246**, 233, 1948) aufgestellte Formelsystem für die innere Ballistik der Hoch- und Niederdruckkanonen für den Fall, daß das Pulver jede beliebige Form haben kann. Zur Berechnung des Höchstdruckes und der Geschosßgeschwindigkeit werden Näherungsformeln angegeben. Seitz.

8225 Marguerite M. Rogers and F. T. Rogers jr. *On some special stopping-power laws*. Phys. Rev. (2) **99**, 1632, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Coll.; Univ. South Carolina.) Verff. untersuchten verschiedene integrierbare Fälle der Differential-Gleichung $dT/ds = k_0 + k_{-1}/T + k_1 T + k_2 s$, um den Eindringvorgang bei speziellen Fragen der Endballistik zu klären. T ist die Energie des Geschosses, s der Eindringweg. Für $k_{-1} = 0$ und $k_2 = 0$ erhält man die bekannte Formel von PONCELET. Kutterer.

8226 Earle B. Mayfield, Harvey L. Morrison and William A. Allen. *Projectile penetration into sand*. Phys. Rev. (2) **100**, 1800, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Ordn. Test Stat.)

8227 G. E. Duvall. *Linearized flow theory and shock waves in metals*. Phys. Rev. (2) **100**, 967, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Res. Inst.)

8228 Everett F. Cox. *A proposed change in scaling laws for explosive phenomena*. Phys. Rev. (2) **100**, 967—968, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sandia Corp.)

8229 E. W. LaRocca. *Phase transformations in the microstructure of explosively loaded iron and steel*. Phys. Rev. (2) **100**, 1800, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

8230 Samuel Katz. *Deformation zones produced by explosive shocks in ferrous metals*. Phys. Rev. (2) **100**, 1800—1801, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Stanford Res. Inst.) Schön.

III. Akustik

8231 F. Canac. *Propagation, interférence, réflexion, absorption, diffusion des ondes sonores et ultra-sonores visualisées par la méthode des stries*. Acoust., Zür. **4**, 320 bis 328, 1954, Nr. 2. (Marseille, Centre Rech. Sci., Industr. et Maritimes.) An Hand zahlreicher Schlierenaufnahmen wird eine Übersicht über die verschiedenen

Anwendungsmöglichkeiten der Schlierenphotographie in der Akustik gegeben. Die Methode, die mit kontinuierlicher und stroboskopischer Beleuchtung arbeiten kann, hat den Vorteil, das Schallfeld nicht zu stören und einen Überblick über das gesamte Schallfeld zu geben.

Beyer.

8232 **Erwin Meyer.** *Elektroakustische Übertragungsanlagen.* Acust. Zür. 4, 53 bis 61, 1954, Nr. 1. (Göttingen, III. Phys. Inst.) Es wird eine Übersicht über die einzelnen Teile der Übertragungsanlage (Aufnahmemikrophon, Verstärker und Lautsprecher) gegeben, unter besonderer Berücksichtigung der Verzerrungen und der Richtwirkung. Dem Lautsprecher, als dem Glied der Kette, das am schwersten zu beherrschen ist, wird der meiste Raum gewidmet. In einem Kapitel über den Einfluß der Raumakustik wird unter anderem auf elektroakustische Verzögerungsanlagen eingegangen. Diese Anordnungen verzögern den durch die Lautsprecher abgestrahlten Schall, so daß an jeder Stelle des Raumes der Originalschall zuerst beim Zuhörer ankommt und ihm den Richtungseindruck vermittelt.

Beyer.

8233 **P. Arni.** *Experiences with electroacoustic equipment used at the Olympic Games in Helsinki 1952.* Acust. Zür. 4, 61—63, 1954, Nr. 1. (Helsinki, Finnish Broadcast. Comp.) Es werden zwei Übertragungsanlagen für die Schallausstrahlung im Freien beschrieben, von denen die eine mit Lautsprecherzeilen, die andere mit vielen, im Gelände verteilten Lautsprechern arbeitet. Mit beiden Systemen wurden bei geeigneter Anordnung gleichmäßige Schallverteilung und gute Wiedergabe erzielt. Zur Messung der Schallverteilung wurde ein „Monoton“ genanntes, zusammengesetztes Geräusch abgestrahlt, das das Spektrum der normalen Sprache besitzt, dessen Lautstärke jedoch stets konstant bleibt. Echoeffekte wurden mit Impulsen studiert.

Beyer.

8234 **G. Buchmann.** *Fortschritte in der Entwicklung von Lautsprechern.* Acust. Zür. 4, 63—66, 1954, Nr. 1. (Stuttgart, Stand. Lab. Lorenz AG.) Es werden Probleme besprochen, die bei der Konstruktion eines Rundfunklautsprechers auftreten, der bei annehmbarem Preis möglichst gute Wiedergabequalität haben soll. Es wird gezeigt, daß eine relativ flache, parabelförmige Membran bei höheren Frequenzen eine günstige Richtwirkung und andere Vorteile hat. Als Membrandämpfung eignet sich ein Kunststoffanstrich des Membranrandes, der seine plastisch-elastischen Eigenschaften beim Antrocknen behält. Neben den bekannten Ursachen für die Entstehung nichtlinearer Verzerrungen werden folgende Effekte diskutiert: Rückwirkung des Schwingspulenstromes auf das Magnetfeld und die Änderung der Strahlungseigenschaften infolge von Zug- und Schubspannungen in der Membran.

Beyer.

8235 **P. Chavasse et R. Lehmann.** *Les conditions de vérification acoustique des haut-parleurs.* Acust. Zür. 4, 66—70 1954, Nr. 1. (Paris, Centre Nat. d'Etudes des Télécomm.) Messungen zur Prüfung von Lautsprechern, die in verschiedenen Laboratorien durchgeführt wurden, lassen sich nur schwer vergleichen, da sie unter verschiedenen Bedingungen erhalten wurden. Es wird der Versuch gemacht, Normen für die Messung der wichtigsten Lautsprechereigenschaften aufzustellen: Frequenzkurve im stationären Zustand, Richtcharakteristik, harmonische Verzerrungen, Impedanzkurve, Kombinationstöne und Ausgleichvorgänge. Für die ersten fünf Messungen dieser Aufstellung bestehen bereits amerikanische Normen, die weitgehend beibehalten wurden.

Beyer.

8236 **F. Ingerslev.** *Measurements of nonlinear distortion in loudspeakers.* Acust. Zür. 4, 74—77, 1954, Nr. 1. (Copenhagen, Roy. Tech. Univ., Acoust. Lab.) Der Lautsprecher wird mit zwei Tönen erregt, von denen einer eine feste, tiefe und der andere eine hohe, kontinuierlich veränderliche Frequenz besitzt. Mit einem

Klanganalysator werden die vom Lautsprecher neu erzeugten Töne in Abhängigkeit von der oberen Frequenz aufgezeichnet. Sie lagen bei dem untersuchten Lautsprecher etwa 30 dB unter dem Pegel der Primärtöne. Beyer.

8237 S. Klein. *Un nouveau traducteur electroacoustique: l'ionophone*. Acust. Zür. 4, 77—79, 1954, Nr. 1. (Paris, Soc. Audax.) Aufbau und Wirkungsweise eines membranlosen Lautsprechers, eines Ionophons, werden beschrieben. Er besteht aus einer sehr leistungsfähigen Ionenquelle, einer zylinderförmigen Gegenelektrode und einem Exponentialtrichter. Dieser bestimmt das Verhalten bei tiefen Frequenzen. Nach hohen Frequenzen hin soll der Lautsprecher bis etwa 1 MHz völlig aperiodisch arbeiten. Es wird ein Fall praktischer Anwendung besprochen: die Aussendung sprachmodulierter Ultraschallwellen in einem Konferenzsaal. Beyer.

8238 André Lacam et René Bergeon. *Célérité du son dans les gaz sous pression et coefficients du viriel*. J. Rech. 6, 349—351, 1955, Nr. 33. Für das Quadrat der Schallgeschwindigkeit wird eine Entwicklung nach Potenzen der Dichte angegeben. Die Koeffizienten stehen dabei in direkter Beziehung zu den Virialkoeffizienten der Zustandsgleichungen der betreffenden Gase. Für ein Gas vom LENNARD-JONESSchen Typ lassen sich die Geschwindigkeiten mit einem als konstant angenommenen vierten Virialkoeffizienten berechnen und stimmen dann mit den experimentellen Resultaten befriedigend überein. P. Haug.

8239 Otohiko Nomoto. *Molecular sound velocity and molecular compressibility of liquid mixtures*. J. chem. Phys. 21, 950—951, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Kokubunzi, Tokyo, Japan, Inst. Phys. Res.) RAOs molekulare Schallgeschwindigkeit ist definiert durch $R = (M/\rho) \cdot V^{1/3}$, worin M das Molekulargewicht, ρ die Dichte und V die Schallgeschwindigkeit bedeuten. Sie ist für jede reine Flüssigkeit von der Temperatur unabhängig. Die von WADA unter den Namen molekulare Kompressibilität eingeführte Größe ist definiert durch $W = (M/\rho) \cdot \beta^{-1/2}$, worin β die adiabatische Kompressibilität bedeutet. Auch diese Größe ist für jede Flüssigkeit temperaturunabhängig. Der Verf. berichtet nunmehr über Berechnungen dieser Größen R und W für binäre Mischungen gegenseitig löslicher Flüssigkeiten. Es werden in drei Schaubildern die molekulare Schallgeschwindigkeit und die molekulare Kompressibilität in Abhängigkeit der molaren Fraktion in Wasser-Aceton-Mischungen, in Chloroform-Aceton-Mischungen und in Wasser-Methanol-Mischungen gezeigt und ausführlich diskutiert. Riedhammer.

8240 H. Mandel. *Schallgeschwindigkeit und elastische Konstanten von Mischkörpern*. Acust. Zür. 4, 333—340, 1954, Nr. 2. (Köln, Univ., Phys. Inst.) Longitudinal- und Transversalgeschwindigkeiten in Festkörpern wurden nach dem Impulsreflexionsverfahren mit Ultraschall von 1,0—5,5 MHz gemessen. Mit Hilfe von Modell-Mischkörpern wurde das Verhalten der Schallkennlinie (Schallgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Volumkonzentration der einen Komponente) für zwei Fälle untersucht: 1. kugelförmige, schallharte Teilchen in einem relativ schallweichen Material und 2. Mischkörper aus Stoffen mit vergleichbarem Schallwellenwiderstand. Die an künstlichen Mischkörpern gewonnenen Erkenntnisse werden dann auf Metallegierungen angewandt. Beyer.

8241 M.-L. Exner, W. Güth und F. Immer. *Untersuchung des akustischen Verhaltens körniger Substanzen bei Anregung zu Schubschwingungen*. Acust. Zür. 4, 350—358, 1954, Nr. 2. (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Es wird eine Vibrometerapparatur beschrieben, mit der die mechanische Impedanz eines körnigen Materials bei Anregung zu Schubschwingungen im Frequenzbereich 100—4000 Hz gemessen werden kann. Die erhaltenen Meßergebnisse werden mit Hilfe eines einfachen Modells für das Gefüge gedeutet. Es zeigt sich, daß sich im Sand wie in einem festen Körper neben Dichtewellen auch Schubwellen ausbilden. Beyer.

8242 Charles S. Smith and W. E. Wallace. *Acoustic wave velocities, elastic constants, and Debye characteristic temperature for polycrystalline MgCd.* J. chem. Phys. **21**, 1120, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Cleveland, O., Oase Inst. Technol., Phys. Dep.; Pittsburgh. Penn., Univ., Chem. Dep.) Verff. bestimmen die longitudinale und die transversale Schallgeschwindigkeit in einer polykristallinen Magnesium-Cadmium-Legierung, die 50,6 Atom-Prozent enthält. Mit Hilfe der Ultraschall-Impulsmethode wurden für einen Stab von ungefähr 1 cm Durchmesser und 0,6224 cm Länge für die longitudinale Welle $3,60 \pm 0,02 \mu\text{sec}$, für die transversale Welle $7,00 \pm 0,02 \mu\text{sec}$ Laufzeit beobachtet. Die daraus ermittelte longitudinale und transversale Geschwindigkeit beträgt $3,66 \cdot 10^5$ bzw. $1,83 \cdot 10^5$ cm/sec. Für ein isotropes Medium wird für die isothermische Kompressibilität β ein Wert von $2,18 \cdot 10^{-6}$ Atom $^{-1}$ errechnet. Die entsprechenden Werte β für Magnesium und Cadmium sind $2,96 \cdot 10^{-6}$ bzw. $2,07 \cdot 10^{-6}$ Atom $^{-1}$. Die erwähnte Legierung zeigt eine dazwischen liegende Kompressibilität, und sie ist weniger kompressibel, als aus einer linearen Interpolation zwischen den Kompressibilitäten der Komponenten hätte gefolgert werden müssen. Aber diese Abweichung ist im Hinblick auf die exothermische Bildung der Legierung verständlich. Die berechnete DEBYE-Temperatur für die betreffenden Geschwindigkeiten ist 220°K , die in guter Übereinstimmung mit der aus den spezifischen Wärmen zwischen 100° und 200°K bestimmten Temperatur von 245°K ist. Riedhammer.

8243 John Karpovich. *Investigation of rotational isomers with ultrasound.* J. chem. Phys. **21**, 1120—1121, 1953, Nr. 6. (Juni.) (London, Engl., Imp. Coll. Sci. Technol., Electr. Engng. Dep.) Verff. hat eine verbesserte Resonanz-Rückstrahlmethode für Schallwellen-Absorptionsmessungen unter 600 kHz entwickelt. Ein nach dieser Methode durchgeführtes Studium der Cyclohexan-Derivate und anderer ähnlicher Moleküle führte zur Identifizierung des Mechanismus, der für die Relaxationsprozesse in diesen Flüssigkeiten verantwortlich ist. Diese Relaxationsphänomene werden auf die durch die Schallwelle verursachte Gleichgewichtsstörung zwischen Rotations-Isomeren zurückgeführt. Die Relaxationsprozesse

bei den Carboxylsäuren- und -Ethern, und anderen Molekülen mit der $\text{—C}\begin{smallmatrix} \text{O} \\ \diagup \\ \text{O—} \end{smallmatrix}$

Gruppe werden die Gleichgewichtsstörung zwischen den Rotations-Isomeren zugesprochen, welche durch Rotation um die C-O-Bindung entstehen. Infrarot-Absorptionsbanden bei 1160 und 1185 cm^{-1} in den Ethern der Carboxylsäuren werden mit Rotations-Isomeren des für die Relaxationsprozesse in diesen Flüssigkeiten postulierten Typus identifiziert. Riedhammer.

8244 Tadashi Kishimoto and Otohiko Nomoto. *Absorption of ultrasonic waves in organic liquids. II. Liquids with negative temperature coefficient of sound absorption (a) glycols, cyclohexanol and cresol.* J. phys. Soc. Japan **9**, 1021—1029, 1954, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Tokyo, Kobayasi Inst. Phys. Res.) Mit einem Echoimpulsverfahren wurde in diesen Flüssigkeiten die Temperaturabhängigkeit der Schallabsorption (bei etwa 8 MHz) bestimmt und mit Hilfe eines Interferometers die Schallgeschwindigkeit (bei etwa 1,4 MHz) gemessen. Der experimentell ermittelte Schallabsorptionskoeffizient α_{exp} ist wesentlich höher als der berechnete Wert α_{vis} und nimmt mit wachsender Temperatur ab. $\alpha_{\text{exp}}/\alpha_{\text{vis}}$ ist für alle untersuchten Flüssigkeiten unabhängig von der Temperatur. P. Rieckmann.

8245 R. W. Morse. *Ultrasonic attenuation in metals by electron relaxation.* Phys. Rev. (2) **97**, 1716—1717, 1955, Nr. 6. (15. März.) (Cambridge, Engl., Univ., Roy. Soc. Mond Lab.) Verff. zeigt, daß die Größe und die Temperaturabhängigkeit der Ultraschalldämpfung in Blei von Normalzustand in vernünftiger Weise durch Terme einer unvollständigen Anpassung der FERMI Verteilung bezüglich der

elastischen Deformation ausgedrückt werden kann, und folglich eine solche Dämpfung in allen Metallen bei niedrigen Temperaturen erwartet werden muß, sobald die mittlere freie Weglänge relativ groß wird. Für $\omega\tau \ll 1$ ergibt sich für die Dämpfungskonstante $\alpha = 4/15 \cdot \omega^2 \cdot m \cdot E_0 \cdot \sigma / \varrho_0 \cdot c_0^3 \cdot e^2$ (c_0 = longitudinale Wellengeschwindigkeit; σ = Leitfähigkeit des Metalls; ϱ_0 = die Dichte des Metalls). Die Gleichung verschafft jedoch keine vernünftige Erklärung für den schnellen Abfall der Dämpfungskonstante im Supraleitfähigkeitsgebiet, solange Normal-Elektronen betrachtet werden. Riedhammer.

8246 G. V. Groves. *Geometrical theory of sound propagation in the atmosphere*. J. atmos. terr. Phys. 7, 113—127, 1955, Nr. 3. (Sept.) (London, Engl., Univ., Dep. Phys.) Das Problem der Schallausbreitung in einem inhomogenen sich bewegenden Medium behandelt Verf. nach den Methoden der geometrischen Optik. Mit der Voraussetzung, daß die Änderung der Wind- und Schallgeschwindigkeit klein sein soll gegenüber der Wellenlänge stellt er die Differentialgleichungen für die Wellennormale und die Strahlrichtung auf. Das praktische Vorgehen wird erleichtert, wenn man die Richtung der Normalen zur Wellenfront durch die Geschwindigkeitskomponenten der Tangentialebene in einem dreidimensionalen, rechtwinkligen Koordinatensystem ausdrückt. So ist eine unmittelbare Integration der Gleichungen möglich, falls nur Schall- und Windgeschwindigkeit eine alleinige Funktion der Höhe sind. An einem praktischen Beispiel demonstriert Verf. seine Betrachtungsweise und erzielt Übereinstimmung mit den entsprechenden Beobachtungen. W. Becker.

8247 W. K. R. Lippert. *A method of measuring discontinuity effects in ducts*. Acust. Zür. 4, 307—312, 1954, Nr. 2. (Australia, C. S. I. R. O., Div. Bulding Res.) Reflexion und Durchlaß von Schallwellen an Stoßstellen in akustischen Rohrleitungen werden untersucht. Dazu wird das Rohr reflexionsfrei abgeschlossen und das Schallfeld diesseits und jenseits der Stoßstelle mit demselben Sondenmikrophon nach Betrag und Phase ausgemessen. Die Theorie, die die Berechnung des Reflexions- und Durchlaßfaktors, sowie der äquivalenten Widerstandsmatrix aus den Meßwerten gestattet, wird ausführlich behandelt. Beyer.

8248 W. K. R. Lippert. *The measurement of sound reflection and transmission at right-angled bends in rectangular tubes*. Acust. Zür. 4, 313—319, 1954, Nr. 2. (Australia, C. S. I. R. O., Div. Building Res.) Es wird eine Einrichtung zur Untersuchung von Diskontinuitäten in akustischen Rohrleitungen beschrieben. Aus den bei verschiedenen Frequenzen nach Betrag und Phase gemessenen Schalldruckwerten vor und hinter der Stoßstelle wurden der Reflexionsfaktor und der Durchlaßfaktor, sowie die Widerstandsmatrix berechnet. Im Falle des rechtwinkligen Knicks stimmen diese Werte mit der Theorie von MILES gut überein. Sogar die nullte Näherung der Theorie gibt eine gute Darstellung der Meßergebnisse. Ferner wurde eine asymmetrische Stoßstelle, ein rechtwinkliger Knick mit einem Fenster, untersucht. Beyer.

8249 T. F. W. Embleton. *The propagation and reflection of sound pulses of finite amplitude*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 69, 382—395, 1956, Nr. 3 (Nr. 435 B). (1. März.) (London, Imp. Coll., Phys. Dep.) Der Verf. untersuchte die Ausbreitung und Reflexion von Schallimpulsen bis zu Druckamplituden von 5 cm Hg-Säule in einem Stahlrohr von 4 cm Durchmesser. Die Impulse wurden durch Kondensatorentladung an einem Hornlautsprecher erzeugt. Der Schalldruckverlauf wurde aus der Verschiebung der Interferenzstreifen eines MACH-ZEHNDER-Interferometers ermittelt, dessen einer Strahlengang das Rohr senkrecht zur Achse durchsetzte. Die Messungen wurden an mehreren Stellen des Rohres ausgeführt. Mit Hilfe einer Photomultiplier-Zelle konnten die Verschiebungen der Interferenzstreifen in elektrische Spannungswerte umgesetzt und auf dem Schirm einer

BRAUNschen Röhre sichtbar gemacht und photographiert werden. Die Reflexionsmessungen wurden bei offenem und luftdicht abgeschlossenem Rohr gemacht. Die Versuche sollten zur Prüfung der Theorien von STOKES, EARNshaw, RANKINE, RAYLEIGH und TAYLOR dienen. Es zeigte sich, daß die Ergebnisse qualitativ im allgemeinen mit der Theorie übereinstimmten. In einigen Punkten wurden jedoch Diskrepanzen gefunden. So wurde festgestellt, daß der Dämpfungsfaktor für die zweite Halbwelle des Impulses kleiner war als der für die erste.

Kallenbach.

8250 T. W. Spencer. *Reflection of an acoustical pressure pulse from a liquid-solid plane boundary*. Phys. Rev. (2) **98**, 1540, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Inst. Technol.) Das zur Diskussion stehende Problem betrifft das zeitweilige Verhalten eines Systems, das aus einer auf einer vollkommen elastischen Unterlage ruhenden Flüssigkeitsschicht mit darüberbefindlichem Vakuum besteht, und das einem beliebigen, auf die Oberfläche der Flüssigkeit wirkenden Druck unterliegt. Die LAPLACE-Transformation der Verschiebungsgröße läßt sich hierbei in Terme eines Integrals ausdrücken, das derart erweitert wird, daß jeder Term den Beitrag von einem der Bildquellen beschreibt. Jeder Term ist genau für Punkte abgeschätzt, die auf einer durch die Schallquelle senkrecht verlaufenden Achse gelegen sind. Der Enddruck für die Vertikalverschiebung für Achsialpunkte setzt sich aus Schall-, Nachströmungs- und Korrektionsstermen zusammen. Bei Festkörpern, für die das Poisson-Verhältnis größer als $\frac{1}{3}$ ist, weist die anfängliche Korrektionsänderung nach positiven Werten. Für ein Poisson-Verhältnis kleiner als $\frac{1}{3}$ kann die anfängliche Korrektionsänderung entweder positiv oder negativ sein, was von der Größe des Kompressions-Geschwindigkeits-Verhältnisses abhängt. Weiterhin wird gezeigt, daß eine Oberflächenwelle, unbeschadet der Wahl der Parameter, existiert, deren Geschwindigkeit stets kleiner ist als die beim Fehlen der Flüssigkeit.

Riedhammer.

8251 M. L. Gayford. *The design of high fidelity microphones*. Acust. Zür. **4**, 73 bis 74, 1954, Nr. 1. (London, Stand. Teleph. and Cables Ltd.) Es wird ein verbessertes Analogieschaltbild für ein Tauchspulennmikrophon angegeben, das die Wirkung der innerhalb der Tauchspule liegenden Membranteile getrennt von den außerhalb liegenden berücksichtigt. Die Ersatzschaltung wurde in passenden elektrischen Schaltelementen aufgebaut und an diesem Modell der Einfluß der verschiedenen Elemente auf die Frequenzkurve experimentell studiert. Die Meßergebnisse erlaubten, ältere Mikrophone zu verbessern, und erleichterten Neukonstruktionen.

Beyer.

8252 S. Parthasarathy and V. Narasimhan. *Efficiency of several quartz crystals oscillating at one frequency*. Z. Phys. **145**, 373—376, 1956, Nr. 3. (11. Mai.) (New Delhi, India, Nat. Phys. Lab.) Es wird über Versuche berichtet, bei denen der Wirkungsgrad für die Umwandlung elektrischer Energie in Ultraschallenergie gleicher Frequenz bei in bestimmten organischen Flüssigkeiten schwingenden Quarzkristallen bestimmt wurde. Dabei sollte insbesondere untersucht werden, ob der Wirkungsgrad von der Art der Schwingung bei gleicher oder nahezu gleicher Frequenz abhängig ist, d. h., wenn z. B. dieselbe Frequenz einmal als Grundschwingung und zum andern als höhere Harmonische einer tiefer liegenden Grundfrequenz auftritt. So wurden sechs verschiedene Flüssigkeiten einmal einem in der Grundschwingung 8,7 MHz schwingenden Quarz ausgesetzt, zum andern ließ man die dritte Oberschwingung (8,52 MHz) eines Quarzes der Grundfrequenz 2,84 MHz auf sie einwirken. Die Versuchsreihen sind in Tabellenform zusammengestellt. Allgemein fand man, daß der Umwandlungswirkungsgrad mit großer werdender Ordnungszahl der Oberschwingung abnimmt.

Bayer.

8253 R. Dallendörfer. *Zwei neue Klein-Ultraschalltöpfe für das Laboratorium.* Exp. Techn. Phys. **2**, 17—22, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Hermesdorf/Thür., VEB Keramische Werke, Forschg.-Entwicklungsstelle.) Verf. berichtet über zwei neue Ultraschallgeräte zur Beschallung kleiner Flüssigkeitsmengen. Der Schwingerkopf des einen Gerätes ist wie folgt aufgebaut. Ein Glasrohr mit den Abmessungen eines normalen Reagenzglases ist in eine Metallhülse mittels Perlon eingekittet oder auch direkt eingeschmolzen. Der Schwinger, der einen Durchmesser von 20 mm und eine Dicke von etwa 2,4 mm ($f = 1$ MHz) besitzt, wird durch eine isoliert geführte Schraube an den Ansatz des Glasrohres angedrückt. Die Abdichtung erfolgt mittels eines dünnen Blei- oder Gummiringes. Damit die gesamte Schalleistung an die zu beschallende Substanz abgegeben werden kann, ist hinter dem Schwinger ein kleines Luftpolster angebracht. Die Zuführung der Hochfrequenzspannung geschieht einmal über die äußere Metallhülse, zum anderen über den an der Druckplatte liegenden, isoliert herausgeführten Mittelstift. Der Vorteil dieser Konstruktion besteht darin, daß kleine Proben ohne Zwischengefäß und ohne Verluste durch absorbierende und reflektierende Glasschichten beschallt werden können. Bei der zweiten Schwingerkopfkonstruktion wird an Stelle des Bariumtitanatschwingers in das Gehäuse des Schallkopfes eine Membrane eingesetzt. Als Permanentmagnet wurde ein kleiner Ring aus magnetischer Keramik — Manipern — verwendet. Der Nachteil dieser Schalltöpfe besteht darin, daß eine direkte Kühlung nicht vorgesehen ist und demnach im allgemeinen bei etwa $6-8 \text{ W} \cdot \text{cm}^{-2}$ Schalleistung nur bis zu 1—2 Minuten beschallt werden kann.

Riedhammer.

8254 F. Canac et V. Gavreau. *Ultra-sons dans l'air et leurs applications.* Acoust. Zür. **1**, 2—16, 1951, Nr. 1. (Marseille, Centre Rech. Scient., Ind. Maritimes; C. R. S. I. M., Lab. Electroacoust.) Verf. berichten über Anwendungen des Ultraschalls in Luft und über die Möglichkeit seiner Verwendung für Modellversuche, ohne einen schalltoten Raum zu benutzen. Weiterhin wird über Reflexion und Diffusion von Schallwellen durch Zylinder und polyzyklindrische Flächen, über qualitative und quantitative Registrierung der Schallfelder, über Anwendung für die Forschung des durch einfache Flächen zurückgestrahlten Schalles und über Anwendung für raumakustische Forschung berichtet.

Riedhammer.

8255 K. Ramavataram. *Ultrasonic diffraction patterns in some optical glasses.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 749—750, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Hyderabad, India, Osmania Univ., Phys. Lab.) Verf. berichtet über Ultraschall-Beugungsmuster, die an vier verschiedenen optischen Gläsern erhalten wurden. Es wurden polierte Würfel von 12,5 mm Länge der betreffenden optischen Glassorten benutzt. Die elastischen Konstanten werden durch Bestimmung der Aufspaltung der Beugungsordnung aus der Null-Ordnung und der Übertragungsfrequenz ermittelt. Die photoelastischen Konstanten werden in zwei Teilen bestimmt. Das Verhältnis p_{12}/p_{11} der optischen Dehnungskoeffizienten wird nach der MUELLERSchen Methode bestimmt. Der Wert von $(p_{12}-p_{11})$ wird aus der Streckung des Glaswürfels und durch Messung der Differenz zwischen den zwei Refraktions-Indizes für die Lichtschwingungen parallel und senkrecht zur Druckrichtung ermittelt und $(p_{12}-p_{11})$ dann daraus unter Zuhilfenahme der elastischen Konstanten errechnet. Als Gläser kamen Borsilikatglas, leichtes, dichtes und extra dichtes Flintglas zur Verwendung. Alle Gläser wurden unter nahezu denselben Bedingungen erregt. Die Anzahl der Ordnungen, die erhalten wurden, stieg mit der Dichte des Glases an. Die photoelastischen, wie auch die elastischen Konstanten nehmen im allgemeinen mit zunehmender Dichte des Glases ab. Die auf Torsionswellen zurückzuführenden Beugungsordnungen sind bei den schweren Gläsern vollständig verschwunden.

Riedhammer.

8256 A. H. Rosenthal. *Color control by ultrasonic wave gratings.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 751—756, 1955, Nr. 9. (Sept.) (New York, N. Y., Fairchild Controls Corp.) Da Ultraschallwellen in einem durchsichtigen Medium auf Licht, das dieses Medium hauptsächlich parallel zu den Wellenfronten durchquert, in ähnlicher Weise wie ein Beugungsgitter wirkt, ist es möglich, solch ein Wellengitter als einen Farbenmodulator oder als einen Monochromator mit hohem Modulationsgrad der Intensität und der Spektrallage des übertragenen Farbbandes zu benutzen. Verf. geht auf die prinzipielle Anordnung für Ultraschall-Lichtmodulation und Ultraschall-Farbmodulation ein, zeigt Spektrogramme von Farbbändern, die nach der letzteren Methode erhalten wurden und zeigt die Beziehung zwischen den übertragenen maximalen Spektralfrequenzen der Farbbänder und der Ultraschall-Gitterwellenlänge auf. Riedhammer.

IV. Wärme

8257 J. R. Clement, J. K. Logan and J. Gaffney. *Liquid helium vapor pressure equation.* Phys. Rev. (2) **100**, 743—744, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Die angegebene empirische Gleichung für den Dampfdruck von flüssigem He trägt den in neuerer Zeit mehrfach festgestellten Abweichungen der wahren thermodynamischen Temperatur von der 1948 festgelegten Skala Rechnung. Einige Ergebnisse, die inzwischen veröffentlicht worden sind, machen jedoch neuerdings Korrekturen auch an der wiedergegebenen Dampfdruckkurve nötig. Die Abweichungen der neuen Temperatur von der Skala von 1948 werden in einer graphischen Darstellung zusammen mit vielen experimentellen Daten wiedergegeben. Buckel.

8258 John Rayne. *Specific heats of metals below one degree absolute.* Phys. Rev. (2) **95**, 1428—1434, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Mit Hilfe der Methode der adiabatischen Entmagnetisierung (Benutzung eines paramagnetischen Salzes bekannter Wärmekapazität) werden die spezifischen Wärmen von Cu, Ag, Pt, Pd, W, Mo, Na im Gebiet unter 1°K untersucht. Außer Na zeigen alle untersuchten Metalle eine lineare Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärme (des Elektronengases) $C = \gamma T$. Die gefundenen γ -Werte stimmen mit den Lit.-Werten überein, bis auf Wolfram mit $\gamma = 3,5 \pm 0,2 \cdot 10^{-4}$ cal/Mol Grad² statt $\gamma = 1,8 \pm 0,7 \cdot 10^{-4}$ cal/Mol Grad². Na zeigt zwischen $0,8$ und $0,9^{\circ}\text{K}$ eine Zacke in der $C(T)$ -Kurve, die vermutlich durch eine Strukturänderung bei der Temperatur verursacht wird. Zückler.

8259 Robert L. Galley. *Flow-rate measurement.* Instruments, Teil II Handb. Measur. Control **27**, 93—100, 1954, Nr. 12. (Dez.) Die verschiedenen Durchflußmeßgeräte werden im einzelnen beschrieben und ihre Anwendungsfähigkeit in Abhängigkeit von den Betriebsverhältnissen diskutiert. Die Meßgeräte werden eingeteilt in 1. Energiemeßgeräte (variabler Differenzdruck bei konstanter Meßzone) mit VENTURI-Rohr, Düse, dünnwandiger Blende mit scharfen Ecken, PITOT-Rohr, ringförmiger Blende, beweglicher Blende, verstellbarer Blende und Geräten für gekrümmte Strömungen. 2. Geräte mit variabler Meßzone (konstanter Energie- oder Druckverlust) mit Rotameter, Klappenmeßgerät und Kolbenmeßgerät. 3. Geräte mit rotierendem Teil mit Anemometer (Propeller, Rotor oder Turbine) und Drehball-Meßgerät. 4. Elektrische Durchfluß-Meßgeräte mit Geräten für elektrische Aufheizung des Flüssigkeitsstromes oder mit einer Spule aus Widerstandsdraht, elektromagnetischen Durchfluß-Meßgeräten und Schall-Durchflußmeßgeräten und 5. Massen-Durchflußmeßgeräte. Bluschke.

8260 Willy Oelsen, Olaf Oelsen und Dieter Thiel. *Präzisionsmessungen der Schmelzwärmen einiger Metalle.* Z. Metallk. **46**, 555—560, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Clausthal, Bergakad., Inst. Eisenhüttenk. u. Gießereiw.) Mit einem kalorimetrischen Verfahren werden die Schmelz- und Umwandlungswärmen von Metallen sehr genau bestimmt: es wird gleichzeitig die Temperatur der Probe und des Kalorimeterwassers gemessen und die Werte gegeneinander aufgetragen. Die Schmelz- bzw. Umwandlungswärmen ergeben sich aus der Temperaturdifferenz des Kalorimeterwassers bei der konstanten Schmelz-(Umwandlungs-)Temperatur und dem Wasserwert des Kalorimeters. Der Vorteil des Verfahrens liegt in dem Fortfall von Korrekturen für Tiegel und Thermoelement selbst bei Probenmengen von 1000 g. Ferner wird nur eine Abkühlungskurve benötigt. Mit dem Verfahren wurden folgende Schmelzwärmen ermittelt: In $0,781 \pm 0,004$; Tl $1,004 \pm 0,005$; Sn $1,69 \pm 0,01$; Bi $2,73 \pm 0,005$; Cd $1,484 \pm 0,007$; Pb $1,58 \pm 0,006$; Zn $1,70 \pm 0,01$; Al $2,63 \pm 0,03$; Sb $4,88 \pm 0,02$ kcal/g Atom. Umwandlungswärme des Thalliums: $0,095 \pm 0,001$ kcal/g Atom. Die Ergebnisse werden mit denjenigen des Schrifttums verglichen. Wallbaum.

8261 G. Sabatier. *Analyse thermique différentielle de quelques sulfures.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **79**, 172—174, 1956, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Paris, Sorbonne, Lab. Minér.) Verschiedene Sulfide wurden zu Körnern von 0,3 mm gepulvert und im Verhältnis 4:96 mit Al_2O_3 gemischt. An 500 mg Mischung wurde eine differentielle thermische Analyse durchgeführt. Die Erhitzung geschah mit einer Geschwindigkeit von $8^\circ C/min$. Die Kurven lassen Wärmeentwicklungen erkennen, die auf eine Oxydation zurückzuführen sind: bei $550^\circ C$ bei FeS_2 , zwischen 700 — $900^\circ C$ bei ZnS , bei $750^\circ C$ bei $FeAsS$, zwischen 400 — $700^\circ C$ bei $CuFeS$ und bei $850^\circ C$ bei PbS . M. Wiedemann.

8262 J. M. Davidson. *Experimental thermal conductivities of gases and gaseous mixtures.* Phys. Rev. (2) **100**, 966—967, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Richland, Gen. Electr. Co.) Schön.

8263 Alan W. Smith. *Thermal conductivity of graphite.* Phys. Rev. (2) **93**, 952, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Atomic Energy Res. Dep., North Amer. Aviat., Inc.) Untersuchung der Wärmeleitfähigkeit von Graphit im Bereich $10^\circ K$ bis $300^\circ K$. Bei tiefen Temperaturen ergibt sich ein Gang mit $T^{2.7}$, während die spez. Wärme mit T^2 geht. Die Wärmeleitfähigkeit wächst mit der Kristallitgröße, gestattet aber nicht deren Bestimmung. Zückler.

8264 Alan W. Smith. *Low-temperature thermal conductivity of a Canadian natural graphite.* Phys. Rev. (2) **95**, 1095—1096, 1954, Nr. 4. (15. Aug.) (Downey, Calif., North Amer. Aviat., Atomic Energy Res. Dep.) Messungen der Wärmeleitfähigkeit an kleinen natürlichen Graphitplättchen zwischen $4^\circ K$ und $300^\circ K$ geben für $T \leq 50^\circ K$ einen Verlauf $prop. T^2$. Bei $80^\circ K$ liegt ein Maximum der Wärmeleitfähigkeit. Höhere Exponenten im Temperatursgesetz, die bei Proben aus künstlichem Graphit und feinkristallinem natürlichem Graphit beobachtet wurden, sind vermutlich durch im Graphit eingeschlossene Kohlebestandteile anderer Struktur verursacht. Zückler.

8265 Harmon H. Plumb and Jules A. Marcus. *The thermal conductivity of gallium single crystals at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **95**, 602, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Northwestern Univ.) Messung der Wärmeleitfähigkeit von Galliumeinkristallen im Bereich des flüssigen Wasserstoffs und Heliums für die verschiedenen kristallographischen Orientierungen. Bei einem Teil der Kristalle trat ein Maximum der Wärmeleitfähigkeit bei $6^\circ K$, bei einem anderen Teil bei $4^\circ K$ auf, dazu Unterschiede im Verhältnis der Wärmeleitfähigkeit für die verschiedenen Richtungen. Zückler.

8266 Hisanao Sato. *On the thermal conductivity of ferromagnetics.* Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 119—120, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Nagoya Univ., Dep. Phys.) Verf. diskutiert die Messung der Wärmeleitfähigkeit als Mittel zur Untersuchung der Spin-Gitter-Wechselwirkung. Der Spin-Anteil läßt sich besonders für Ferromagnetika ermitteln, da bei diesen die spezifische Wärme des Spinsystems groß und vergleichbar mit derjenigen der Gitterschwingungen ist und die mittleren Geschwindigkeiten der Spinwellen größer als die Schallgeschwindigkeiten sind. Die Spinwellen werden daher einen Beitrag zur Wärmeleitfähigkeit liefern, wenn ihre mittlere freie Weglänge groß genug ist. Die Rechnung ergibt, daß bei 1°K (bis zu etwa 10°K) die mittleren freien Weglängen durch die Dimensionen der Probe gegeben und daher unabhängig von der Temperatur sind. In diesem Gebiet ist von den Spinwellen ein größerer Beitrag zur Wärmeleitfähigkeit κ zu erwarten als von den Phononen. Bei 10°K beträgt die mittlere freie Weglänge ca. 1 cm und κ ist proportional $1/T$. Da in Metallen κ wesentlich durch die freien Elektronen bestimmt wird, ist der Gedankengang der Arbeit hauptsächlich für ferrimagnetische Stoffe, wie Nickelferrit, zutreffend. Vieth.

8267 L. Passell, B. R. Felix and H. B. Silsbee. *Thermal conductivity of aluminum at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **100**, 1808, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.) Schön.

8268 William E. Keller. *Second virial coefficients of He³-He⁴ mixtures between 2 and 4°K.* Phys. Rev. (2) **100**, 1021—1022, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) P-V-Isothermen eines Gasgemisches mit 54,75% He³ und 45,25% He⁴ werden bei 2,146 und 3,944°K aufgenommen. Die Werte des 2. Virial-Koeffizienten werden aus diesen Beobachtungen zu -144,5 und -70,0 cm³/mol ermittelt und stimmen sehr gut mit den berechneten (-144,9 bzw. -72,8 cm³/mol) überein. Die Lösungen von He⁴-He³ zeigen nahezu ideales Verhalten. Im Temperaturbereich von 2 bis 4°K können für alle Mischungen zuverlässige Werte für den 2. Virial-Koeffizienten erhalten werden. Buckel.

8269 D. W. Plester, S. E. Rogers and A. R. Ubbelohde. *Melting and crystal structure mechanisms of melting of alkali thiocyanates.* Proc. roy. Soc. (A) **235**, 469 bis 481, 1956, Nr. 1203. (19. Juni.) (London, Imp. Coll., Dep. Chem. Engng.) In Fortsetzung früherer Untersuchungen über den Schmelzmechanismus von Ionenkristallen wird eine neue Gruppe niedrigschmelzender Salze, die Alkali-thiocyanate, untersucht (Erstarrungspunkte: LiSCN: 237°C ; NaSCN: $310,2 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$; KSCN: $175,1 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$; RbSCN: 195°C). Die meisten Versuche werden mit KSCN und NaSCN durchgeführt, da diese chemisch stabil sind. LiSCN und die Salze der II. Gruppe des Periodischen Systems sind dagegen sehr instabil (Zersetzung). Der Schmelzmechanismus wird durch Bestimmung der Ionenleitfähigkeit des Kristalls und der Schmelze, der Viskosität der Schmelze und bei KSCN der Entropie und der Volumenänderungen der Schmelze untersucht. Der niedrige Schmelzpunkt der Thiocyanate wird auf den Beitrag von Assoziationskomplexen in der Schmelze zur Schmelzentropie zurückgeführt. Diese Komplexe vergrößern die Schmelzentropie ohne große Wärme- oder Volumenänderungen. In festem KSCN wird vor dem Schmelzen eine Homophase beobachtet. Vieth.

8270 L. Holland and J. Yarwood. *The use of carbon crucibles in measurements on the rate of evaporation of liquid metals in vacuum.* Brit. J. appl. Phys. **5**, 411 bis 412, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Crawley, Sussex, W. Edwards a. Co. (London, Ltd., Res. Lab.; London, Polytechn., Dep. Math. a. Phys.) Hinsichtlich der von

ROSSMANN und YARWOOD (Anfang 1954) angestellten Betrachtungen über Bildung von Blasen in flüssigen Metallen wird von HOLLAND darauf hingewiesen, daß eine weitgehende Temperaturverteilung vorhanden sein müßte. YARWOOD weist darauf hin, daß bei den von ihm angenommenen geringen Tiefen und dem Vorhandensein geringer Inhomogenitäten sehr wohl Blasen auftreten könnten. HOLLAND hält das jedoch wegen der vorhandenen Druckverhältnisse nicht für wahrscheinlich. H. Ebert.

8271 Yves Doucet. *Calcul de l'abaissement du point de congélation d'une solution aqueuse d'un électrolyte partiellement ionisé*. J. Chim. phys. 53, 80—84, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Dijon, Fac. Sci.) Für die Gefrierpunktserniedrigung einer wäßrigen Lösung der Konzentration c Mol/Liter mit dem Ionisationsgrad α , bei der das Molekül in ν Ionen mit den Valenzen z_1 und z_2 zerfällt, wird folgende Formel abgeleitet: $\theta/c = 1,858[1 + (\nu - 1)\alpha - 0,375 \nu \alpha z_1 z_2 \sqrt{\mu} \sigma]$ mit $\mu = z_1 z_2 \nu \alpha c / z_0$. hängt von der Ionenstärke und dem mittleren Hydrationsradius der Ionen ab. Die Werte sind tabelliert, für μ von 0,01 bis 0,20 und Radien von 2 bis 7 Å fallen sie von 0,91 auf 0,16. Die Sonderfälle eines binären Salzes vom Typ I-I sowie eines Elektrolyten vom Typ II-I, der in zwei Etappen mit den Ionisationsgraden α und β dissoziiert, wie Kupferacetat, werden ebenfalls behandelt.

M. Wiedemann.

8272 F. Kohler and O. K. Rice. *Critical phenomena in the triethylamine-water system*. Phys. Rev. (2) 100, 965, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. North Carol.) Schön.

8273 F. Debot. *Structure des solutions dans l'eau des halogénures de zinc et de cadmium*. Physica, 's Grav. 21, 605—628, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Liège, Belg., Univ.) Die Molekülanordnung für Lösungen von Zink- und Cadmium-Halogeniden in Wasser wurde nach dem Verfahren von ZERNICKE und PRINS genauer als bisher bekannt ermittelt. Es konnte gezeigt werden, daß gewisse Moleküle der gelösten Stoffe ohne Zwischenlagerung von Wasser in Kontakt sind. Die Abstände der Atome innerhalb des Moleküls wurden genauer bestimmt. Es zeigte sich, daß durch die Zahl der dissoziierten Moleküle im Fall großer Konzentrationen das Röntgenbeugungsbild nicht beeinflusst wird. Pfister.

8274 Jacques Duclaux et Charlotte Cohn. *Recherches sur l'osmose. II*. J. Chim. phys. 53, 279—283, 1956, Nr. 3. (März.) (Inst. Biol. phys.-chim.) Verff. geben einen Überblick über die Osmose zwischen zwei durch eine Cellophan-Membran (Cellulose-Xanthogenat) getrennten Flüssigkeiten. Sie behandeln die Abhängigkeit der Osmose-Geschwindigkeit vom Anion der Salze, diese nimmt von Perchlorat über Nitrat bis zum Sulfat ab, und prüfen die Frage einer Beziehung zur lyotropen Reihe. Auch die Beziehung der Osmose zur Ultrafiltration wird erwähnt. Die Wahl der äußeren organischen Flüssigkeiten wird diskutiert, besonders eingegangen wird auf Aceton-Alkohol und Mesityloxyd. Weiterhin wird die doppelte Osmose besprochen. Als Beispiele führen Verff. die Anwendung der Osmose zwischen Flüssigkeiten auf die Gewinnung kolloidaler Lösungen von Chromhydroxyd, Ferrihydroxyd und Amidon an. M. Wiedemann.

8275 Serge May et Raymond Daudel. *Théorie du mécanisme des réactions. I. Application de la méthode des radioindicateurs à l'étude des substitutions nucléophiles*. J. Chim. phys. 53, 274—277, 1956, Nr. 3. (März.) (Paris, Inst. Rad., Inst. Mecan. Ondul. appl. Chim. Radioact.) Verff. geben einen Überblick über die mittels Radiojod durchgeführten nucleophilen Reaktionen $R-J + J^- \rightleftharpoons R-J \cdots J^-$ an gesättigten und an aromatischen Kohlenstoff-Atomen unter Angabe des Lösungsmittels, der Aktivierungsenergie E und des Faktors $\log A$. An den gesättigten C-Atomen sind die Reaktionen stets vom zweiten Grad; an den aroma-

tischen dagegen, wo häufig Radikale eine Rolle spielen, meist vom ersten, der direkte Angriff eines nucleophilen Reagenz ist daher in diesem Fall selten. Bei den gesättigten C-Atomen wird die Potentialschwelle durch die Nachbarschaft einer Doppelbindung oder eines aromatischen Rings um etwa 3 kcal/Mol erniedrigt, wie ein Vergleich von Reaktionen in Äthanol bei gleichem A-Wert ergibt. Ein Vergleich von Angriffen mit nahezu gleichem A in Acetonitril zeigt, daß bei Substitution mit dem Grad der Reaktion 2 die Potentialschwelle bei den aromatischen C-Atomen viel höher liegt als bei den gesättigten. M. Wiedemann.

8276 Pierre le Goff. *Analyse statistique du fonctionnement d'un réacteur hétérogène en régime dynamique de Knudsen.* J. Chim. phys. **53**, 359—368, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Nancy, Fac. Sci., Ecole Nat. Sup. Ind. Chim.) Unter einem heterogenen Reaktor mit dynamischer Wirkungsweise nach KNUDSEN versteht Verf. ein Gefäß, in dem der Gasdruck so nieder ist, daß die Zahl der Stöße zwischen Gasmolekülen zu vernachlässigen ist gegenüber denen mit der reaktionsfähigen oder inerten Wand, und in dem eine heterogene Reaktion abläuft. Für einen solchen Reaktor wird eine mathematische Analyse gegeben. Die Gesamtausbeute B wird als Funktion der Ausbeute des elementaren Stoßes b ausgedrückt sowie der mittleren Zahl der von einem Molekül mit der Wand erlittenen Zusammenstöße ν_m : $B = \nu_m b / (1 + \nu_m b)$. Ferner wird gezeigt, daß die Temperaturkoeffizienten, die sich aus der Auftragung von $\log b$ oder $\log B$ gegen $1/T$ ergeben, komplizierte Funktionen der Aktivierungsenergien der Adsorption und Desorption sind. Als Beispiel werden die Messungen der Zersetzung einfacher Kohlenwasserstoffe an Kohle- und an Platinfäden diskutiert. Verf. berechnet die Zahl der Stöße im Gasraum zu rund 340, die Aktivierungsenergien zu 98—108 kcal und die Ausbeute b bei 1323°K zu größenordnungsmäßig 10^{-8} — 10^{-10} und bei 2100°K zu 10^{-2} — 10^{-3} .

M. Wiedemann.

8277 Pierre le Goff. *Sur les méthodes expérimentales d'étude du mécanisme des réactions de gaz à la surface des métaux. Description d'un montage utilisant un spectromètre de masse.* J. Chim. phys. **53**, 369—379, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Nancy, Fac. Sci., Ecole Nat. Sup. Ind. Chim.) Zur Untersuchung des elementaren Mechanismus heterogener Reaktionen und zur Elimination der störenden Sekundärprozesse ist es notwendig, bei möglichst niederem Gasdruck und mit einer möglichst glatten Oberfläche zu arbeiten. Die kontinuierliche dynamische Analyse entspricht diesen Forderungen, ist jedoch nicht sehr empfindlich. Als Analysator, der hinter dem Reaktor die Veränderungen der stationären Konzentrationen mißt, diente ein Massenspektrometer, das mit einem Oszillographen zur Registrierung ausgestattet war. Die Reaktionskammer mit dem auf hohe Temperatur erhitzen Metallband von 2 mm Breite, 30—60 mm Länge und 0,01 bis 0,04 mm Dicke war von der Ionisationskammer des Massenspektrometers durch ein Gitter mit weiten Maschen getrennt, Analysator und Reaktor bildeten also nur ein Gefäß. Es wird gezeigt, daß mit dieser Anordnung die absoluten Werte der Geschwindigkeiten der sehr rasch verlaufenden heterogenen Prozesse bestimmt werden können, daß weiterhin die instabilen Teilchen (freie Radikale) identifiziert und auch ihre Menge ermittelt werden kann und daß ihr Verschwinden aufgeklärt werden kann.

M. Wiedemann.

8278 Pierre le Goff. *Le problème de l'accommodation énergétique des molécules, dans les réactions hétérogènes de gaz sur les solides.* J. Chim. phys. **53**, 380—388, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Nancy, Fac. Sci., Ecole Nat. Sup. Ind. Chim.) Bei jedem Zusammenstoß einer Gasmolekel mit einem festen Katalysator handelt es sich um einen Adsorptions-Desorptions-Prozeß, in dessen Verlauf sich das Molekül partiell an die Temperatur der Oberfläche angleicht (Akkommodation). Die innere Energie der Molekel steigt während des Aufenthalts in der adsorbierten Phase. Wenn sie eine gewisse Schwelle überschreitet, tritt Reaktion ein. Verf. entwickelt

eine Beziehung zwischen der wahren und der scheinbaren Aktivierungsenergie auf dieser Grundlage, er gibt ferner einen Ausdruck für den mittleren Akkommodationskoeffizienten. Bei einer Reihe aufeinander folgender Stöße kommt es zu einer Anhäufung von innerer Energie, die die scheinbare Reaktionsgeschwindigkeit beeinflußt. Verf. benützt seine theoretischen Grundlagen zur Diskussion der gleichzeitigen experimentellen Bestimmung der Aktivierungsenergie und des Akkommodationskoeffizienten, zur Berechnung des Fehlers infolge Vernachlässigung der nachfolgenden Stöße bei der Ermittlung der Stoßausbeute sowie zur Abschätzung des Einflusses der Oberflächenrauigkeit auf die scheinbare Reaktionsgeschwindigkeit. Eine Erhöhung der Rauigkeit auf das Doppelte kann die letztere auf das 10⁴fache steigern. Ferner wird die Aktivierung von Platin durch Erhitzen in Sauerstoff interpretiert.

M. Wiedemann.

8279 **Marvin C. Tobin.** *A simple kinetic method for some second-order reactions.* J. phys. Chem. **59**, 799—800, 1955, Nr. 8. (Aug.) (New Haven, Connect., Olin Mathieson Chem. Corp., Gen. Res. Org.) Gekoppelte Reaktionen mit einer Stufe zweiter Ordnung, deren x-t-Diagramme (x = umgesetzt Menge einer Ausgangskomponente) einen Wendepunkt aufweisen, lassen sich linear in t darstellen, wenn sie sich in die allgemeine Form $dx/dt = -(1 + m \cdot x) \cdot (a - x)$ bringen lassen. Die Berechnung der Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten, des Reaktionsgeschwindigkeitsmaximums und der zugehörigen Zeit werden am Beispiel der einfachen Autokatalyse vorgeführt. Für drei weitere Fälle ist das Integral ausgeführt.

Meerlender.

8280 **F. J. Weinberg.** *The shadowgraph of a flat flame.* Proc. roy. Soc. (A) **235**, 510—517, 1956, Nr. 1203. (19. Juni.) (London, Imp. Coll., Dep. Chem. Engng. a. Appl. Chem.) Die Struktur, d. h. die Intensitätsverteilung, im Schatten einer Flamme wird untersucht. Es wird der Fall eines parallelen Strahlenbündels behandelt, das eine flache Flamme mit endlichem Durchmesser durchsetzt. Weiterhin wird vorherige Mischung der reagierenden Gase angenommen. Wird das Schattenbild in der Nähe der Flamme erzeugt, so ergibt sich in Luft für die Temperaturen der Stellen mit maximaler und minimaler Lichtintensität 1,14 und 2,19mal die Ausgangstemperatur, also 59 und 364°C für 18°C. Für große Abstände zwischen Schatten und Flamme wird als Bezugspunkt am besten der erste nicht-kontinuierliche Anstieg in der Intensität gewählt. In der Flamme entspricht ihm ein Punkt mit 1,5mal der Ausgangstemperatur. Für den letzteren Fall werden die erforderlichen Abstände abgeschätzt. Sie betragen je nach Brenner mehr als 22,2 oder mehr als 318 cm. Um als nahe bezeichnet zu werden, darf der Schatten nur eine Entfernung von der Flamme von 4% dieser Werte haben.

M. Wiedemann.

8281 **E. E. Bell, Phillips B. Burnside and C. F. Dam.** *Infrared emission from flames.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 405—406, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbus Ohio, Univ.)

Brügel.

8282 **J. Montigue.** *Measurement of moisture content.* Process Control **2**, 59—61, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Marconi Instrum. Ltd.) Es wird der elektrische Widerstand im Gleichstromverfahren oder die Kapazität im Wechselstromverfahren bei den verschiedensten Industrieprodukten in Abhängigkeit vom Feuchtigkeitsgehalt gemessen.

H. Ebert.

8283 **H. Falkenhagen und G. Kelbg.** *Klassische Statistik unter Berücksichtigung des Raumbedarfs der Teilchen.* Ann. Phys. (6) **11**, 60—64, 1952, Nr. 1. (Okt.) Rostock, Univ. Die von M. EIGEN und E. WICKE (Naturwissenschaften **33**, 453, 1951 und **39**, 108, 1952) bei Berücksichtigung des Raumbedarfs der Teilchen aufgestellte Verteilungsfunktion, die jedoch nur für zwei verschiedene

Teilchenarten mit gleichen Besetzungszahlen gilt, wird auf beliebig viele verschiedene Teilchenarten unterschiedlicher Größe und somit auch verschiedenen Besetzungszahlen ausgedehnt.

Wagenfeld.

8284 **P. T. Landsberg.** *Method of transition probabilities in quantum mechanics and quantum statistics.* Phys. Rev. (2) **96**, 1420—1427, 1954, Nr. 5. (1. Dez.) (Philadelphia, Penn., Univ., Randal Morgan Lab. Phys.) Zwischen den Besetzungs- und Übergangs-Wahrscheinlichkeiten P_i und A_{ik} makroskopischer Zustände (mit Gewichten G_i) betrachtet man oft Beziehungen wie $A_{kl} = A_{ik}$, $P_k : G_k = P_i : G_i$, $P_i = 0$, das „H-Theorem“ und andere. Hier werden insgesamt acht solcher Beziehungen auf ihren logischen Zusammenhang untersucht, indem Verf. jede gültige Folgerung der einen aus einer oder mehreren anderen beweist und alle übrigen Implikationen durch Gegenbeispiele ausschließt. Im allgemeinen wird dabei nicht angenommen, daß alle Zustände mit einander „verbunden“ sind, also für jedes i und jedes k mindestens ein Produkt $A_{ia} A_{ab} A_{bc} \cdots A_{pq} A_{qk} \neq 0$ ist. In diesem Sonderfall ist nur eine einzige Implikation mehr als sonst beweisbar. Durch den Übergang zu $G_i = 1$ für alle i gelangt man zur mikroskopischen Beschreibung der reinen Quantentheorie; aus dem dortigen, sehr einfach beweisbaren H-Theorem folgt jedoch noch keineswegs das der Quanten-Statistik, wenn man darunter die quantentheoretische Begründung der makroskopischen Physik versteht.

Just.

8285 **B. Widom.** *Virial expansion of the ideal Bose-Einstein gas.* Phys. Rev. (2) **96**, 820, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. N. Carolina.)

Just.

8286 **A. A. Silvidi, G. K. Schoepfle, K. L. Warren, F. L. Brooks and M. Horowitz.** *Instrument for measurement of information stored on photographic film.* Phys. Rev. (2) **100**, 979, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Kent, State Univ., Goodyear Aircraft Corp., Aerophys. Dep.)

Schön.

8287 **Kazuo Takayanagi and Kimio Ohno.** *Collisions between non-spherical molecules. I. Molecular collisions in hydrogen gas at lower temperatures.* Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 243—259, 1955, Nr. 3. (März.) (Urawa, Saitama Univ., Dep. Phys.; Tokyo, Univ., Fac. Sci.) Um die Diskrepanz zwischen Beobachtungen der Abhängigkeit der Viskosität des Wasserstoffs von der Para-Ortho-Konzentration bei tiefen Temperaturen (BECHER und STEHL, Z. Phys. **133**, 615, 1952) und der Theorie (HALPERN und GWATHMEY, s. diese Ber. **19**, 705, 1938) zu klären, untersuchen Verf. elastische Stöße zwischen Atomen und nichtsphärischen Molekülen. Nach Entwicklung einer allgemeinen Theorie, die auch für andere Fälle gültig ist, wird gezeigt, daß im obigen Beispiel der Para-Ortho-Stöße des Wasserstoffs durch die detaillierte Berücksichtigung des nichtsphärischen Potentials unter Einschluß der VAN-DER-WAALS-Kräfte tatsächlich der größte Teil der beobachteten Abweichung erklärt werden kann.

Weidemann.

8288 **I. Z. Fišer.** *Über die Stabilität eines Einphasensystems. II. Bestimmung der Stabilitätsgrenze.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 437—446, 1955, Nr. 4. (Orig. russ.) Als Grundlage der allgemeinen Theorie dient das Stabilitätskriterium von FISCHER (s. diese Ber. S. 213). Es werden eine Analyse von Systemen, die nahe der Stabilitätsgrenze sind, ausgeführt sowie zwei Anwendungsbeispiele für das Stabilitätskriterium betrachtet. (Zus. d. Verf.)

Weidemann.

8289 **I. Z. Fišer.** *Über die Stabilität eines Einphasensystems. III. Die Theorie der Schmelzkurve.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 447—451, 1955, Nr. 4. (Orig. russ.) Das SIMONSche empirische Gesetz für den Druckverlauf entlang einer

Schmelzkurve einfacher Stoffe wird theoretisch begründet und ein Vergleich der Theorie mit einem Experiment durchgeführt. (Nach d. Zus. d. Verf.)

Weidemann.

8290 A. W. Saenz. *Quantum-statistical derivation of the transport equation for mixtures of dilute gases with molecules of arbitrary spins.* Phys. Rev. (2) **100**, 975, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lab. Naval Invest.) Schön.

V. Aufbau der Materie

8291 A. G. W. Cameron. *Evolution of elemental abundances resulting from neutron capture in stars.* Phys. Rev. (2) **99**, 1653, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Nach der Erschöpfung des Wasserstoffvorrats im Sterninnern führt die Kontraktion zu Temperaturen, bei welchen thermonukleare Heliumreaktionen auftreten, in die die Reaktion $C^{13}(\alpha, n)O^{16}$ einbegriffen ist. Die Neutronen erreichen schließlich 10 keV thermische Energie und werden von der Umgebung eingefangen. Die Differentialgleichungen, welche die Entwicklung der Kernhäufigkeiten beschreiben, wurden unter vereinfachenden Annahmen numerisch integriert. Die Häufigkeit der Elemente, die schwerer als Eisen sind, steigt stark an und ist dabei verhältnismäßig unempfindlich gegenüber der Anzahl der Neutronen. Der Anstieg der Häufigkeiten geht mit Faktoren von 100 in der Umgebung der Masse 75 bis etwa 10000 im Gebiet der Seltenen Erden. Zur Deutung einiger ungewöhnlich hoher Häufigkeiten von schweren Elementen in den Spektren bestimmter Sterne wird angenommen, daß sich in der Oberflächenschicht eine kleine Beimengung (2–10%) von Substanz befindet, die auf dem obenbeschriebenen Wege im Sterninnern entstanden ist. Die Herkunft der dazu benötigten Neutronenmengen wird diskutiert.

K. Mayer.

8292 R. Favre et Ch. Haenny. *Construction de compteurs Maze et leurs caractéristiques de 0° à 50° C.* Helv. phys. acta **26**, 53–64, 1953, Nr. 1. (15. Febr.) (Lausanne.) Verff. berichten über die Eigenschaften von GEIGER-MÜLLER-Zählrohren, deren Kathode außerhalb des Entladungsraumes angeordnet ist. Derartige Zählrohre, die sich auch in größerer Stückzahl ohne Ausfälle herstellen lassen, zeigen bei der gebräuchlichen Argon-Alkohol-Füllung innerhalb eines Temperaturbereiches von 5° bis 50° C definierte Charakteristiken. Mit Hilfe einer besonderen Verstärkereingangsstufe, die das Abreißen der Zählrohrenladung unterstützt, oder durch eine allerdings das Auflösungsvermögen der Zählrohre vermindernde Erhöhung der Zählrohrarbeitswiderstände können die Charakteristiken noch dahingehend verbessert werden, daß der Konstanzbereich verlängert und seine Neigung vermindert wird. Die bei Änderung der Temperatur und der Zählrate bei derartigen Zählrohren auftretenden leichten Schwankungen der Neigung des Konstanzbereiches werden durch das Auftreten von Nachentladungen sowie auf Änderungen des Übergangswiderstandes der Glashülle zurückgeführt.

Rehbein.

8293 A. R. B. Skerthly. *A proportional counter tube for X-ray diffraction analysis.* J. sci. Instrum. **33**, 209–210, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Leeds, Univ.) Beim beschriebenen Argon-2,5%-Äthylalkohol-Proportionalzähler (760 Torr) trifft der Strahl unter flachem Winkel auf das Eintrittsfenster auf und durchquert diagonal den zylindrischen Zählerrmantel von 2 cm Durchmesser. Dadurch wird die Quantenausbeute erhöht und 67% für Kupfer-K α -Strahlung erreicht. Einige charakteristische Daten: niedrige elektrische Kapazität ($1,47 \cdot 10^{-12}$ F); nur

geringe Wandeffekte (etwas unsymmetrische Ausbildung der Energieverteilungskurven); in Verbindung mit einem Ein-Kanal-Diskriminator (30 Volt, Bandbreite 3,6 Volt) herrscht eine Ansprechbarkeit von 46%; doppelt so gutes Anzeige-Untergrund-Verhältnis gegenüber anderen Zählern. Weyerer.

8294 **R. Bones.** *A two-circle Geiger counter mounting.* J. sci. Instrum. **33**, 241 bis 243, 1956, Nr. 6. (Juni.) (London, Univ. Coll., Dep. Chem. Crystallogr.) Die Zähleranordnung wurde entwickelt zur Messung von Röntgenstreuung. Der Zähler ist um eine vertikale Achse, die senkrecht auf der Verbindungslinie Röntgenrohr-Streusubstanz steht, drehbar und in jeder dieser Stellungen noch um eine Achse, die horizontal liegt. D. Kamke.

8295 **P. C. Marin.** *Measurement of the half-life of radon with a Curie-type ionization chamber.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 188—190, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Oxford Clarendon, Lab.) Eine Ionisationskammer wird beschrieben, mit welcher ein Vergleich von radioaktiven Strahlern durchgeführt werden kann, wobei die Ionisierungsströme mit einer Genauigkeit von weniger als 0,02% gemessen werden. Die Halbwertszeit von Radon wird damit bestimmt zu $3,8229 \pm 0,00027$ Tagen. Auch der Aktivitätsvergleich anderer (Quellen ist durchführbar wie am Beispiel von $RdTh$ gezeigt wird. D. Kamke.

8296 **Richard J. Plano and Irwin A. Pless.** *Negative pressure pentane bubble chamber used in high-energy experiments.* Phys. Rev. (2) **99**, 639, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Es wurde eine Isopentan „bubble chamber“ für negative Drucke gebaut und zur Untersuchung der Wechselwirkung zwischen hochenergetischen Protonen und Wasserstoff sowie Kohlenstoff benutzt. Das empfindliche Flüssigkeitsvolumen war in einem Vollglasgehäuse von den Innenabmessungen $13 \times 13 \times 27 \text{ mm}^3$ enthalten. Die glatten Wände waren poliert, so daß photographische Präzisionsaufnahmen gemacht werden konnten. Die Kammer wurde bei 127° betrieben. Sie wurde zunächst auf 40 Atm komprimiert und dann bei der Expansion auf einen negativen Druck von 2,5 Atm gebracht. In ungefähr zwei Sekunden wurde ein Kammerzyklus absolviert, der folgende Vorgänge umfaßte: Die Kammer wurde auf negativen Druck expandiert und die Zyklotronsteuerung ausgelöst. Die einfallenden Protonen traten durch ein Zählerteleskop auf der Vorderseite der Kammer und erzeugten einen Impuls, der nach einer Verzögerung von $4 \mu\text{sec}$ einen Lichtblitz von $\frac{3}{4} \mu\text{sec}$ Dauer auslöste. Es wurde mit zwei Kameras stereoskopisch photographiert. K. Mayer.

8297 **Mitsuo Miwa and Katsumi Kuriyama.** *Range-energy relation of triton in the nuclear emulsion up to 10 Mev.* J. phys. Soc. Japan **10**, 320—321, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Tokyo Univ. Educ., Phys. Dep.) Mit Lithium beladene Ilford E1 Kernemulsionen wurden der Bremsstrahlung eines Betatrons ausgesetzt. Durch die Reaktion $Li^7 (\gamma, t) He^4$ entstehen α -Teilchen- und Tritonspuren. Die Spuren etwa 700 solcher Paare wurden ausgemessen und die Reichweite der Tritonspuren in Abhängigkeit von der Reichweite der α -Spuren in ein Diagramm aufgetragen. Nach dem Energie- und Impulserhaltungssatz wurde die Beziehung zwischen den Energien E_t und E_α jedes Paares bestimmt. Zusammen mit der Reichweite-Energie-Beziehung der α -Teilchen in Kernemulsionen (J. ROTBLAT, Nature **167**, 550, 1951) erhält man drei Beziehungen, aus denen die gesuchte Reichweite-Energie-Abhängigkeit für Tritonen ermittelt werden kann. Sie ist in einer Tabelle für den Bereich 2 ... 10 MeV dargestellt. Im Vergleich zu den Werten von YAGODA liegen die der Verff. systematisch etwas höher. Kolb.

8298 **Sbin-ichi Kaneko.** *A calibration measurement of multiple scattering of slow μ -mesons by the constant sagitta method.* J. phys. Soc. Japan **10**, 325—333, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Osaka, Univ. Inst. Polytech. Es wurde die Vielstreuung bei

103 in G5-Emulsionen zur Ruhe kommenden μ -Mesonen der kosmischen Strahlung untersucht. Es zeigt sich, daß die von der Göttinger Gruppe (FAY, GOTTSTEIN und HAIN, s. diese Ber. 33, 3171, 1954) empfohlene „Methode des konstanten Sagitta“ befriedigend konstante mittlere Sagittae mit wachsender Restreichweite, zumindest im Geschwindigkeitsbereich $0 \leq \beta \leq 0,46$, liefert. Bei 81 μ -Mesonenspuren wurde eine Methode angewandt, die auf der Streutheorie von WILLIAMS und der Energie-Reichweitebeziehung von BRADNER u. a. fußt. Die Abweichungen gegenüber der genaueren ersten Methode werden diskutiert.

Reich.

8299 Hilde Levi and Anne S. Hogben. *Quantitative beta track autoradiography with nuclear track emulsions*. K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. Fys. Medd.) 30, 1—23, 1955, Nr. 9. Die Verff. haben untersucht, inwieweit sich die Kernphotoplatte NTB-2 von Eastman Kodak, Rochester, N. Y. zur Zählung der Spuren von β -Teilchen eignet. Zur Belichtung der Platten wurden sie 50, 100 oder 150 min lang mit 1 cm² großen Stücken einer C¹⁴ enthaltenden Polystyrolfolie in Kontakt gebracht. Die Spuren wurden gezählt in einem Leitz Ortholux Mikroskop bei 450facher Vergrößerung. Eine Zickzackfolge von Körnern wurde als Spur angesehen, wenn sie aus mindestens vier Körnern bestand. Es wurden untersucht: die Reproduzierbarkeit von Zählungen 1. durch den gleichen Betrachter, 2. durch verschiedene Betrachter, der Einfluß der Lagerung, der Wirkungsgrad der Platten, die Homogenität der Emulsion bei einer Platte und die Konstanz der Empfindlichkeit 1. bei verschiedenen Platten der gleichen Lieferung, 2. bei Platten aus verschiedenen Lieferungen.

Nierhaus.

8300 E. Lohrmann and M. Teucher. *Spurious scattering in nuclear emulsions*. Nuovo Cim. (10) 3, 59—65, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Bern, Univ., Phys. Inst.; Hechingen, Hochspannungslab.) Bei Streumessungen in Kernemulsionen tritt eine in der Struktur der Emulsion liegende Fehlerquelle auf. Oberhalb $p \cdot \beta = 2$ GeV/c ist die Störung beträchtlich. Eine Verwechslung mit der COULOMB-Streuung liegt nahe. Aus Streumessungen bestimmte Teilchenenergien und -Massen werden unterschätzt.

Emendörfer.

8301 J. M. Blatt. *Theory of tracks in nuclear research emulsions*. Aust. J. Phys. 8, 248—272, 1955, Nr. 2. (Juni.) (Sydney, Univ. School Phys.) Es werden die theoretischen Ausdrücke hergeleitet, mit denen die aus Spuren geladener Teilchen in Kernemulsionen zu gewinnenden experimentellen Daten ausgewertet werden können. Der Prozeß der Spurbildung wird vereinfachend als eindimensionales Problem behandelt. Die statistischen Schwankungen von Zahl und Größe der Lücken werden berechnet. Es wird nachgewiesen, daß die von O'CEALLAIGH benutzten Modellvorstellungen wegen der Vernachlässigung der „Körnigkeit“ der Emulsion vor der Entwicklung zu falschen Resultaten führen. Für das Modell von HERZ und DAVIS, (s. diese Ber. S. 1323), das den experimentellen Daten schon besser entspricht, wird eine Modifizierung vorgeschlagen.

Reich.

8302 John S. Urban and John J. McClure. *Analysis of nuclear emulsion tracks by scattering measurements*. Phys. Rev. (2) 100, 1797, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Unv. Okl.)

8303 Walter H. Barkas, Paul H. Barrett, Pierre Cuer, Harry H. Heckman, Frances M. Smith and Harold K. Ticho. *High-velocity particle ranges in emulsion*. Phys. Rev. (2) 100, 1797, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.)

Schön.

8304 G. M. Griffiths. *The pulse height distribution from a sodium iodide single crystal scintillation counter and the measurement of gamma ray fluxes*. Canad. J. Phys. 33, 209—218, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Die durch

monochromatische γ -Strahlen im Energiebereich 1...20 MeV in NaJ (Tl)-Szintillationsspektrometern hervorgerufene Impulshöhenverteilung wird theoretisch behandelt. Die Verteilung wird unter Berücksichtigung der Linienverbreiterung durch die statistische Natur der Prozesse in Kristall und Photovervielfacher für Photo-COMPTON- und Paareffekt berechnet. Nach einer Diskussion über Sekundäreffekte im Kristall, Wandeinflüsse und Bremsstrahlung, werden die theoretischen Verteilungen mit experimentellen verglichen. Die Unterschiede können dabei auf die Sekundäreffekte zurückgeführt werden. Als Beispiel werden die Spektren von RdTh (2,62 MeV γ -Strahlung) und von D (p, γ) He³, angeregt mit 1 MeV-Protonen, angegeben. Ferner wurde die absolute Empfindlichkeit eines Szintillationszählers berechnet und daraus die γ -Strahlintensität (a) eines standardisierten Co⁶⁰-Präparats und (b) aus der Reaktion Li⁷ (p, γ) Be⁸ mit bekanntem Wirkungsgrad ermittelt. Die Übereinstimmung war nach Berücksichtigung der Sekundäreffekte gut. Kolb.

8305 H. Ewald und G. Sauermann. *Ein stigmatisch abbildender doppelfokussierender Massenspektrograph*. Z. Naturf. **11a**, 173—174, 1956, Nr. 2. (Febr.) (München, T. H., Phys. Inst.) Es wird über einen neuen doppelfokussierenden Massenspektrographen vom MATTAUCH-HERZOGschen Typ berichtet, der durch Verwendung eines Toroidkondensators an Stelle des Zylinderkondensators stigmatische Abbildung für eine Stelle der Photoplatte liefert. Dadurch wird ein Intensitätsgewinn um mehr als eine Zehnerpotenz erreicht. Nach kurzer Erprobung wurde ein Auflösungsvermögen von $A = 20000$ erzielt. Liebl.

8306 P. V. Krishnamurthy and R. K. Asundi. *A π -type of mass spectrometer for isotope abundance measurements*. J. sci. industr. Res. **14B**, 195—200, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Bombay, Tata Inst. Fundamental Res.) Verff. beschreiben ein 180° Massenspektrometer mit 15 cm Bahnradius für Isotopenhäufigkeitsmessungen im Massenbereich 1—100. Die Lage der Ionenquelle kann relativ zum Analysatorteil von außen verändert werden, so daß eine optimale Justierung ohne Schwierigkeiten möglich ist. Die Spaltweite des Auffängerspaltens kann ebenfalls von außen zwischen 0,1 und 3 mm variiert werden. Für den Magnet wurde die Konstruktion von ANKER, Rev. sci. Instrum. **19**, 440, 1948 benutzt. Maximaler Fluß im Luftspalt: ca 1300 Gauß. Taubert.

8307 Clayton F. Giese and T. L. Collins. *Mass doublet measurements using a modulated magnetic field*. Phys. Rev. (2) **96**, 823, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.) Ein doppelt fokussierendes Massenspektrometer (NIER und ROBERTS s. diese Ber. **31**, 913, 1952) wurde mit einer zusätzlichen Magnetspule ausgerüstet, so daß das Magnetfeld moduliert werden kann. Es wird die Modulationsspannung auf die X-Ablenkung eines Oszillographen gegeben. Auf die Y-Ablenkung kommt die verstärkte Ausgangsspannung des Ionen-Detektors, eines Sekundär-Elektronen-Vervielfachers. Die Spannung zur Ionen-Beschleunigung und die Spannung des elektrostatischen Analysators werden durch msec-Relais laufend umgeschaltet zwischen je zwei Einstellungen, so daß man auf dem Oszillographenschirm zwei Maxima, die verschiedenen Massen entsprechen, zur Deckung bringen kann. Aus den Spannungseinstellungen läßt sich die Massendifferenz berechnen. Nierhaus.

8308 D. V. Breitenbecher. *Gated phototube for fast pulse operation*. Phys. Rev. (2) **100**, 978, 1955, Nr. 3 (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Phys. Res. Branch, Aeron. Res. Lab., Wright Air Devel. Center.) Schön.

8309 Robert T. Smith jr., J. C. Harris and John N. Cooper. *Technique for the detection of nuclear resonances by observing residual radioactivity*. Phys. Rev. (2) **99**, 340, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Es

wurde eine Anordnung gebaut und geprüft, die zur Untersuchung schwacher Kernresonanzen mit radioaktiven Endkernen dienen soll. Der Apparat wurde zum Studium kurzlebiger Positronenstrahler benutzt, welche durch Protoneneinfang erzeugt worden waren. Die Anordnung arbeitet mit einem rotierenden Target und einem Szintillationsdetektor. Vorläufige Messungen wurden an Al^{25} und Al^{26} durchgeführt. Die beiden Isotope wurden durch Protonenbeschuß von Magnesium hergestellt. Durch Benutzung des Photomultipliers bei geeigneter Geometrie wurde die Nachweiswahrscheinlichkeit der Anordnung gegenüber früheren wesentlich erhöht. Das rotierende Target erlaubte die Anwendung von größeren Bestrahlungsintensitäten. Außerdem zeigte eine mathematische Analyse, daß man mit rotierendem Target einen größeren Bruchteil der Gesamtzahl neugebildeter radioaktiver Kerne nachweisen kann, als dies möglich ist, wenn man eine Gleichgewichtsverteilung herstellt und dann die Zerfälle über mehrere Halbwertszeiten beobachtet.

K. Mayer.

8310 P. E. Argan and A. Gigli. *A new detector of ionizing radiation. The gas bubble chamber.* Nuovo Cim. (10) 3, 1171—1172, 1956, Nr. 5. (1. Mai.) (Genova, Univ., Ist. Fis., Sez. Aggregata di Genova.) Ähnlich wie bei GLASER (1953), der als metastabilen Zustand eine überhitzte Flüssigkeit benutzte, wird hier die Übersättigung einer Gaslösung zur Kenntlichmachung ionisierender Teilchen benutzt. Die anzustrebende geringe Oberflächenspannung und kleine Dielektrizitätskonstante des Gas-Flüssigkeitssystems führte zur Wahl von CO_2 in Äthyläther bei 40—50 Atm. Eine einfache mechanische Anordnung wurde zur Expansion auf 1 Atm benutzt, mit deren Hilfe an Hand von Photographien gezeigt wird, daß die Bläschenbildung längs des Weges eines ionisierenden Teilchens zu befriedigenden Spuren führt.

Leisinger.

8311 Gus A. Ropp and O. Kenton Neville. *A review of the uses of isotopic carbon in organic chemical research.* Nucleonics 9, 1951, Nr. 2, S. 22—37 a. 70. (Aug.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab., Chem. Div., Organic Group.)

H. Ebert.

8312 G. J. Wasserburg and R. J. Hayden. *The branching ratio of K^{40} and the age of meteorites.* Phys. Rev. (2) 98, 250, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago; Argonne Nat. Lab.) Die $\text{Pb}^{206}/\text{U}^{238}$ - und die $\text{Pb}^{207}/\text{U}^{235}$ -Alter verschiedener mit Kalifeldspaten zusammen vorkommender Uranminerale wurden bestimmt. Das $\text{Pb}^{206}/\text{U}^{238}$ -Alter und das $\text{Pb}^{207}/\text{U}^{235}$ -Alter stimmen für jede Probe innerhalb 2% überein. Neun Proben, zwischen $2,7 \cdot 10^8$ und $1,9 \cdot 10^9$ Jahre alt, wurden untersucht. Nach Bestimmung des radiogenen A^{40} -Gehalts der Feldspate wurde unter Benutzung des Werts $\lambda = 0,55 \cdot 10^{-9} \text{ a}^{-1}$ für die Zerfallskonstante des K^{40} das Verzweigungsverhältnis $\lambda_\alpha/\lambda_\beta = 0,085 \pm 0,005$ berechnet. Unter Verwendung eines 60° -Massenspektrometers wurden die $\text{A}^{40}/\text{K}^{40}$ -Alter zweier Stein-Meteoriten bestimmt. Die Alter sind für „Beardsley“ $(4,82 \pm 0,2) \cdot 10^9 \text{ a}$, für „Forest City“ $(4,58 \pm 0,2) \cdot 10^9 \text{ a}$.

Nierhaus.

8313 G. W. Wetherill, L. T. Aldrich and G. L. Davis. *Potassium-argon ages of lepidolites.* Phys. Rev. (2) 98, 250, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Washington.) Die Alter einiger Lepidolithen wurden ermittelt durch massenspektrometrische Bestimmung des radiogenen Argons und durch Kalium-Analysen mit einem Flammenphotometer. Die K/A-Alter werden verglichen mit den Rb/Sr-Altern der gleichen Mineralien. In einem Fall stimmt das K/A-Alter eines Lepidoliths überein mit dem U/Pb-Alter und dem Th/Pb-Alter einer Monazit-Probe der gleichen Fundstelle. Eine Bestimmung des Argongehalts der Atmosphäre ergab 0,934%.

Nierhaus.

8314 H. Hintenberger und C. Lang. *Über eine thermische Ionenquelle mit extrem niedrigem Substanzerverbrauch.* Z. Naturf. 11a, 167—168, 1956, Nr. 2. (Febr.)

(Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Es wird eine thermische Ionenquelle beschrieben, bei welcher neutral abgedampfte Substanzen an einer heißeren Fläche ionisiert werden. Durch die besondere Wahl der Anordnung wird eine sehr hohe und gut reproduzierbare Ionenausbeute erreicht. So gelang es, bei leicht ionisierbaren Substanzen ca. 30% der Substanzmenge in Ionenform auf den Auffänger eines Massenspektrometers zu bringen. Liebl.

8315 G. Hentze. *Untersuchungen an Elektronenschleudern mit einer Betriebsfrequenz von 2,5 und 8 kHz.* Exp. Techn. Phys. **3**, 73—83, 1955, Nr. 2. (S. B.) (Jena, Friedr.-Schiller-Univ., Tech.-Phys. Inst.) Es wird ein 8 kHz-Betatron beschrieben, das mit einfachen Labormitteln gebaut wurde und Elektronen auf 1 MeV (theoretisches Maximum 2,5 MeV) beschleunigt. Über die Strahlintensität werden keine Angaben gemacht. Sollkreisdurchmesser 25 mm, Energiegewinn je Umlauf 40 eV, Einschußenergie 10 keV, Gesamtdurchmesser des Betatrons 15 cm, Gewicht 1 kg. Die Spulen bestehen aus wenigen dicken Windungen, der Eisenkern ist langgestreckt. Die Elektronen werden durch Sättigung des Eisenkerns nach innen auf die Antikathode gelenkt. Die 8 kHz-Schwingung wird kurzzeitig 40mal je sec angeregt. Das Gerät soll mit Hilfe verbesserter Schaltelemente vervollkommen werden. Reich.

8316 K. Phillips. *An apparatus for the accurate control of the peak X-ray energy of a 20 Mev betatron.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 129—136, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Manchester, Metropolitan-Vickers Elect. Co. Ltd., Res. Dep.) Es werden ausführlich zwei Methoden beschrieben, um genau die Elektronenenergie bei einem 20 MeV-Betatron zu kontrollieren. Bei der einen Methode durchläuft der Spulenstrom des Betatronmagneten einen Transformator. Die sekundärseitig erzeugte Spannung löst einen Doppeltrioden trigger bei der eingestellten Schwellenspannung aus. Der aus dem Trigger erhaltene Impuls dient zur Auslösung des Betatron-Expanderstromes. Bei der zweiten Methode wird ein entsprechender Impuls mit Hilfe eines gleichstromvormagnetisierten Spitzenimpulstransformators, durch dessen eine Wicklung ebenfalls der Magnetspulenstrom fließt, gewonnen. Reich.

8317 K. Phillips. *The betatron.* J. Instn elect. Engrs (NS) **2**, 215—217, 1956, Nr. 16. (Apr.) (Metropolitan-Vickers Elect. Co.) Es wird ein kurzer Überblick über die Wirkungsweise und die Anwendungsmöglichkeiten eines Betatrons gegeben. Zu dem 20 MeV-Betatron am Christie-Hospital in Manchester werden ein paar Zahlenangaben gemacht. Reich.

8318 G. Diambri Palazzi. *A magnetic differential probe. Its employment for the determination of the static median magnetic surface in the gap of a synchrotron.* Nuovo Cim. (10) **3**, 336—349, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Rom, Ist. Naz. Fis. Nuel., Sez. Acceleratore.) Es wird eine Methode beschrieben, mit der die magnetische Mittelebene zwischen den Polschuhen eines Synchrotrons (definiert durch das Verschwinden der radialen Komponente des magnetischen Feldes) auf 1 mm genau bestimmt werden kann. Zwei ferromagnetische parallelstehende Drähte mit rechteckiger Magnetisierungskurve stellen die Sonden dar. Sie werden mit 1000 Hz ummagnetisiert, wobei ihre Felder jeweils entgegengesetzte Richtung haben. Bei Abwesenheit äußerer Felder erfolgt das Umklappen der Magnetisierung in beiden Drähten gleichzeitig; sind Felder vorhanden, dann erfolgt es in dem einen Draht früher, im anderen später. Der zeitliche Abstand der Umklappprozesse dient als Maß für das äußere Feld, das zwischen 20 und 50 Gauß betragen kann. Auch der Feldindex n läßt sich mit Hilfe der Sonden auf 5% genau bestimmen. Reich.

8319 G. K. Green, E. P. Courant, L. J. Haworth and H. S. Snyder. *The electron analog.* Phys. Rev. (2) **100**, 1268, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Brookhaven Nat. Lab.) Schön.

8320 **D. D. Jacobus, C. L. Gould, J. J. Grisoli and I. J. Polk.** *Electron analog. Construction.* Phys. Rev. (2) **100**, 1268—1269, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.)

8321 **J. G. Cottingham, N. C. Christofilos, M. Plotkin, E. C. Raka and R. H. Rthéaume.** *Electron analog. Electrical system.* Phys. Rev. (2) **100**, 1269, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.)

8322 **J. Spiro, J. G. Cottingham, E. D. Courant and R. R. Kassner.** *Electron analog. Initial setup.* Phys. Rev. (2) **100**, 1269, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.)

8323 **E. C. Raka, E. D. Courant, R. R. Kassner, L. J. Laslett, H. S. Snyder and J. Spiro.** *Electron analog. Performance and interpretation. I.* Phys. Rev. (2) **100**, 1269, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.)

8324 **E. D. Courant, R. R. Kassner, E. C. Raka, Lloyd Smith and J. Spiro.** *Electron analog. Performance and interpretation. II.* Phys. Rev. (2) **100**, 1269, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 1235. (Brookhaven Nat. Lab.)

8325 **David L. Judd.** *Theoretical study of relativistic constant frequency cyclotrons.* Phys. Rev. (2) **100**, 1804, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.)

8326 **Robert V. Pyle, Elmer L. Kelly, J. Reginald Richardson and Robert L. Thornton.** *Electron models of relativistic constant frequency cyclotrons.* Phys. Rev. (2) **100**, 1804, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.)

8327 **Myron Heusinkveld, Mark Jakobson, Lawrence Ruby, Bob H. Smith and Byron T. Wright.** *Studies with a three-dee three-phase proton cyclotron.* Phys. Rev. (2) **100**, 1804, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.) Schön.

8328 **M. A. Melvin.** *Radiation flux field outside of stars and spherical reactors.* Phys. Rev. (2) **99**, 371—375, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Tallahassee, Florida, State Univ., Dep. Phys.) Es wird festgestellt, daß das Problem des Neutronentransports durch einen kugelschalenförmigen Streukörper mathematisch mit demjenigen des Strahlungsports durch die Photosphäre eines Sternes identisch ist. Untersucht werden, zusammen mit den entsprechenden Neutronenflußgrößen, die Energiedichte U , die Flußdichte F , und der Druck P im Feld eines heißen, strahlenden sphärischen Systems. Für U , F und P werden allgemeine Ausdrücke angegeben, welche für folgende Fälle genauer untersucht werden: (1) für das Strahlungsfeld von sphärischen Körpern, welche nach dem LAMBERTSchen Gesetz isotrop strahlen und (2) für das Feld von Sternen bzw. sphärischen Reaktoren. In einem Stern bzw. Reaktor führt das Strahlungs- bzw. Neutronentransport-Gleichgewicht zu einer Winkelabhängigkeit der von der äußeren Oberfläche ausgesandten Strahlungsintensität. U und P werden berechnet unter der Annahme, daß in der Intensität höchstens quadratische Terme von $\cos \theta$ auftreten. Es werden vereinfachte analytische Darstellungen von U und P diskutiert.

K. Mayer.

8329 **M. A. Melvin.** *Radiation flux field outside of stars and spherical reactors.* Phys. Rev. (2) **99**, 1663, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Florida State Univ.) Untersucht werden, zusammen mit den entsprechenden Neutronenflußgrößen, die Energiedichte U , die Flußdichte F und der Druck P im Feld eines heißen, strahlenden, sphärischen Systems. Für U , F und P werden all-

gemeine Ausdrücke angegeben, welche für folgende Fälle genauer untersucht werden: (1) für das Strahlungsfeld von sphärischen Körpern, welche nach dem LAMBERTSchen Gesetz isotrop strahlen und (2) für das Feld von Sternen bzw. sphärischen Reaktoren. In einem Stern bzw. Reaktor führt das Strahlungs- bzw. Neutronentransport-Gleichgewicht zu einer Winkelabhängigkeit der von der äußeren Oberfläche ausgesandten Strahlungsintensität. U und P werden unter der Annahme berechnet, daß in der Intensität höchstens quadratische Terme von $\cos \theta$ auftreten. Es werden vereinfachte analytische Darstellungen von U und P diskutiert. K. Mayer.

8330 H. Palevsky, R. L. Zimmerman, R. M. Eisberg and D. J. Hughes. *Measurement of energy variation of the neutron multiplication, n , for U^{233} , U^{235} and Cu^{239} in the thermal region.* Phys. Rev. (2) **100**, 1266, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.)

8331 J. R. Smith and E. H. Magleby. *Energy dependence of n for U^{233} in the region 0.04—1.0 ev.* Phys. Rev. (2) **100**, 1266, 1955, Nr. 4. (14. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Phillips Petrol. Co.) Schön.

8332 Odd Dahl and Gunnar Randers. *Heavy-water reactor at Kjeller, Norway.* Nucleonics **9**, 1951, Nr. 5, S. 5—17. (Nov.) (Bergen, Norw., Chr. Michelsen Inst., Dep. Appl. Phys., Kjeller, Norw., Joint Establ. Nucl. Energy Res.) H. Ebert.

8333 T. Regge, S. Okubo and R. Marshak. *Remarks on the anti-proton.* Phys. Rev. (2) **100**, 1810, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Schön.

8334 George Maenchen, William B. Fowler, Wilson M. Powell, George Saphir and Robert W. Wright. *Production of unstable particles in 4.5-Bev π -p collisions.* Phys. Rev. (2) **100**, 1802, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.)

8335 *The high-pressure cloud-chamber cosmic-ray programme at la Marmolada.* Nature, Lond. **175**, 445—448, 1955, Nr. 4454. (12. März.) (London, Univ. Coll., Joint Group; Edinburgh, Univ.) Es werden vorläufige Mitteilungen über eine auf dem Marmolada (2020 m) aufgestellte Hochdruck-Nebelkammer und die damit erzielten Ergebnisse gemacht. Kammerdaten: Inhalt 6 l; Füllung Argon und Alkohol, 75 Atm; Expansionsverhältnis 1,06 bis 1,07; Reinigungsfeld 2000 bis 4000 V; Erholzeit 15 min usw. Mit den bisher gewonnenen 3000 Aufnahmen wurden 8 V^0 -Teilchen aus den Kammerwänden und eines aus dem Gas gefunden. Fünf Teilchen kommen in der Kammer zur Ruhe und zerfallen anschließend. Diese und zahlreiche andere Ereignisse werden diskutiert. Reich.

8336 G. Eder. *Zerfall eines gebundenen A^0 -Teilchens.* Nuovo Cim. (10) **3**, 880 bis 884, 1956, Nr. 5. (1. Mai.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Aus einem einfachen Modell soll das Energiespektrum der Protonen abgeschätzt werden, die beim p - π^- -Zerfall eines gebundenen A^0 -Teilchens entstehen. (Zusammenf. d. Verf.) H. Ebert.

8337 M. M. Block, E. M. Harth, W. B. Fowler, R. P. Shutt, A. M. Thorndike and W. L. Whittemore. *Production of heavy unstable particles in a p-p collision.* Phys. Rev. (2) **99**, 261—263, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Washington, D. C., Nucleon. Div., Nav. Res. Lab.; Durham, N. C., Duke Univ.; Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Die schon früher verwendete wasserstoffgefüllte Diffusionsnebelkammer mit Magnetfeld wurde dem äußeren Protonenstrahl (2,7 GeV) des Kosmotrons exponiert. Dabei wurde folgendes Ereignis beobachtet: Ein einfallendes Proton i löst im Kammergas zwei geladene Teilchen a und b aus, von denen b mit Sicherheit, a wahrscheinlich innerhalb der Kammer zerfällt. Da a, b und i nicht komplanar

sind, muß zudem die Entstehung eines neutralen Teilchens n angenommen werden. Das Ereignis wurde soweit wie möglich durch Messung der Impulse und Abschätzung der Ionisierungsdichten analysiert. Die weitaus wahrscheinlichste Interpretation ist, daß es sich bei dem Prozeß um die Erzeugung eines Hyperons Σ^+ (a) und eines K^+ -Mesons (b) unter Emission eines Neutrons (n) handelt. Auch bei der p-p-Wechselwirkung werden also Hyperon und K-Meson gemeinsam erzeugt.

Faissner.

8338 W. F. Fry, J. Schneps and M. S. Swami. *Disintegration of hyperfragments*. Phys. Rev. (2) **99**, 1561—1573, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Im Verlauf einer systematischen Untersuchung wurde eine große Zahl von Sternen auf die Emission instabiler Teilchen untersucht. 20000 davon waren von 3 GeV-Protonen und 500 von 1,5 GeV-Pionen vom Kosmotron, weitere 9000 durch Ultrastrahlung ausgelöst worden. 21 instabile Fragmente fanden sich in den mit Protonen beschossenen, eines in den mit Pionen beschlagenen und sieben in den der Ultrastrahlung exponierten Emulsionen. Die beobachtete Häufigkeit der instabilen Fragmente von $\approx 10^{-3}$ pro Stern entspricht ungefähr den theoretischen Erwartungen ($2,5 \cdot 10^{-3}$). Die Fragmente werden bevorzugt in Vorwärtsrichtung emittiert. Ihre Ladungsverteilung hat ein Maximum um $Z = 4$. Die Energieverteilung erstreckt sich monoton abfallend bis ca. 50 MeV. Nur bei zwei Zerfällen wurden π -Mesonen beobachtet, bei einem ein K-Meson. Die übrigen Fragmente zerfallen nichtmesonisch. Die experimentellen Daten werden eingehend aufgeführt und diskutiert. In vier Fällen war das im Kern gebundene instabile Teilchen mit großer Wahrscheinlichkeit ein Λ^0 -Teilchen. Die Zerfallsenergien stimmen mit dem Q-Wert des freien Λ^0 -Zerfalls gut überein. Die Bindungsenergie des Λ^0 war in allen vier Fällen von der Größenordnung der Nukleonenbindungsenergien. Bei zwei weiteren Hyperfragmenten war die minimale Zerfallsenergie bedeutend größer als die beim Λ^0 -Zerfall verfügbare. Sie könnten aber durch Bindung eines schwereren Hyperons erklärt werden. Das Ereignis, bei dem das K-Meson emittiert wurde, kann auch den Einfang eines Hyperons bzw. K-Teilchens darstellen. Auf jeden Fall müssen zu seiner Erklärung bisher unbekannte schwere K- oder Y-Teilchen herangezogen werden.

Faissner.

8339 W. F. Fry, J. Schneps, G. A. Snow and M. S. Swami. *Observations of negative K-mesons and charged hyperons*. Phys. Rev. (2) **100**, 950—952, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) In Emulsionsstapeln, die dem K⁻-Strahl des Bevatrons ausgesetzt waren, fanden sich 207 von abgebremsten K⁻-Mesonen ausgelöste Sterne. Häufig wurden geladene π -Mesonen, geladene Hyperonen und Hyperfragmente emittiert. An den Bahnenden einiger mutmaßlicher Hyperonen fanden sich Elektronenspuren, die als Folgeprodukte des Einfangs negativer Hyperonen interpretiert werden. Alle K⁻-Sterne, bei denen ein sichtbares Hyperon fehlt, konnten neutrale emittiert haben. Das Verhältnis von $\Sigma^\pm, 0$ zu Λ^0 -Hyperonen läßt sich zu 0,5 abschätzen. Die Wahrscheinlichkeit, daß ein Λ^0 ein Hyperfragment bildet, ist ungefähr 9%. Alle experimentellen Daten weisen auf folgenden Fundamentalprozeß hin: $K^- + N \rightarrow Y + \pi$, wobei N ein Nukleon und Y ein Hyperon bedeutet. Aus den 9 Σ^\pm -Zerfällen im Flug ergibt sich eine Lebensdauer von $(0,34 \pm_{-0,08}^{+0,14}) \cdot 10^{-10}$ sec. Berücksichtigt man auch die Zerfälle in Ruhe, so erhält man $(1,41 \pm_{-0,27}^{+0,19}) \cdot 10^{-10}$ sec. Der Unterschied erklärt sich vielleicht durch die Annahme, daß die Lebensdauer des Σ^- größer ist als die des Σ^+ . Die kleine Multiplizität und geringe sichtbare Energie der Σ^- -Sterne legt den Einfangprozeß $\Sigma^- + p \rightarrow n + \Lambda^0$ nahe. Alle Beobachtungen sind mit den theoretischen Vorhersagen von GELLMAN, PAIS, SACHS u. a. im Einklang.

Faissner.

8340 W. F. Fry, J. Schneps, G. A. Snow and M. S. Swami. *Nuclear interaction in flight of a Σ hyperon.* Phys. Rev. (2) **100**, 939, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Im Laufe der im vorstehenden Ref. beschriebenen Untersuchung wurde auch eine Wechselwirkung eines geladenen Σ -Hyperons im Flug beobachtet. Das Σ ist das einzige geladene Reaktionsprodukt vom Einfang eines K^- . Es erzeugt einen Zweistrahls Stern, wobei eines der beiden Teilchen kurz danach mit einem Q-Wert von (115 ± 20) MeV in ein Pion zerfällt. Wahrscheinlich handelt es sich bei dem Stern um eine inelastische Streuung des Σ . Dabei wird außer einem Proton auch mindestens ein neutrales Teilchen emittiert. Die Verff. schließen aus dem Ereignis auf eine starke Nukleon- Σ -Wechselwirkung. Faissner.

8341 W. H. Arnold, J. Ballam, M. Grisar, C. McGrew and W. H. Wyld. *Anomalous V^0 -particles.* Phys. Rev. (2) **100**, 1804, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Schön.

8342 R. D. Hill, E. O. Salant and M. Widgoff. *Heavy mesons produced by 2.2- and 3.0-Bev protons.* Phys. Rev. (2) **99**, 229—241, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) K-Mesonen wurden im Kosmotron durch Beschuß eines Kupfertargets mit Protonen von 2,2 oder 3,0 GeV erzeugt. Sie wurden in Emulsionsstapeln nachgewiesen, die entweder im Innern des Kosmotrons seitlich vom Target oder außerhalb unter einem Winkel von 90° bzw. 45° zur Protonenstrahlrichtung angebracht waren. Es wurden zwölf K-Mesonen gefunden, die in der Emulsion zur Ruhe kamen. Zwei davon ließen sich aus ihrem 3π -Zerfall als τ -Mesonen identifizieren. Ein K-Meson verursachte an seinem Reichweitenende einen Stern und wies sich so als K^- aus. Die sichtbaren Reaktionsprodukte waren ein Proton von 13,5 und ein Pion von 50 MeV. Verschiedene Möglichkeiten zur Erklärung des Sterns werden diskutiert. Die restlichen K-Mesonen waren positiv geladen. Ihre Masse ergab sich als Mittelwert von sechs Fällen aus Korndichte vs. Reichweite-Messungen zu (965 ± 15) m_e . Die Zerfallsprodukte konnten im allgemeinen nicht eindeutig identifiziert werden. Eines ist wahrscheinlich ein μ -Meson oder Elektron, ein anderes ein Pion. Nimmt man in diesem Fall als zweites Sekundärteilchen ein π^0 an, so wird die Masse des K^+ (945 ± 20) m_e und der Q-Wert (207 ± 9) MeV. Diese Werte stimmen innerhalb der Fehler mit Q-Wert und Masse des Θ^0 überein. Faissner.

8343 J. Hornbostel and E. O. Salant. *Further observations of negative K mesons.* Phys. Rev. (2) **99**, 338—339, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Im Kosmotron wurden durch Protonen von 2,8 GeV K-Mesonen erzeugt. Die unter einem Winkel von $(4 \pm 1)^\circ$ zur Protonenstrahlrichtung austretenden K^- wurden kollimiert, magnetisch abgelenkt und in Emulsionen nachgewiesen. Es fanden sich 22 K^- , die an ihrem Reichweitenende Sterne auslösten. Ihre Masse ergab sich aus dem Anfangsimpuls von (313 ± 3) MeV/c und der mittleren Reichweite von $(45,8 \pm 0,8)$ mm zu (931 ± 24) m_e . Fünf Sterne wurden von K^- -Mesonen im Flug ausgelöst. Die hieraus folgende Stoßlänge von 20 cm stimmt ungefähr mit der geometrischen überein. Faissner.

8344 Robert W. Birge, Roy P. Haddock, Leroy T. Kerth, James R. Peterson, Jack Sandweiss, Donald H. Stork and Marian N. Whitehead. *Bevatron K-mesons.* Phys. Rev. (2) **99**, 329—330, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Im Bevatron wurden K-Mesonen erzeugt. Zur Fokussierung von Teilchen gleichen Impulses dienten stark fokussierende magnetische Quadrupollinsen mit nachfolgendem Analysiermagneten. An den Ort des Targetbildes wurde ein Emulsionsstapel gebracht. Die Energie der K-Teilchen betrug 114 MeV. Sie war so gewählt worden, daß die Teilchen in der Mitte der Emulsion zur Ruhe kamen.

Bisher wurden 300 K-Zerfälle gefunden. Darunter waren 20 τ^+ -Zerfälle. Bei allen übrigen war das sichtbare Zerfallsprodukt ein schwach ionisierendes Teilchen. Drei davon waren wahrscheinlich τ' -Zerfälle in ein geladenes und zwei neutrale Pionen. Außerdem wurden drei Teilchen als $K_{\pi 2}$ und eines als wahrscheinliches $K_{\mu 2}$ identifiziert. Die Genauigkeit der Massenbestimmung war bei jedem K-Teilchen entsprechend der Impulsauflösung ca. $\pm 40 m_e$. Die experimentelle Massenverteilung aller K-Teilchen mit einem schwach ionisierenden Sekundären liegt 20 m_e unterhalb der Verteilung der τ -Mesonen. Faissner.

8345 Warren W. Chupp, Gerson Goldhaber, Sulamith Goldhaber, Stephen J. Goldsack, Joseph E. Lannutti, Frances M. Smith and Francis H. Webb. *Measurements on K-particles from the bevatron.* Phys. Rev. (2) **99**, 335—336, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Emulsionsstapel wurden sowohl direkt dem Protonenstrahl des Bevatrons exponiert (Protonenenergien 4,8 und 5,7 GeV) als auch den unter 90° emittierten Sekundären (Protonenenergien 4,8 und 6,1 GeV). Bisher fanden sich 35 K-Mesonen und 5 τ -Mesonen. Die Massen der K-Teilchen wurden durch Korndichte/Reichweite-Messungen sowie durch Opazitätsmessungen der Bahnen in der Nähe ihrer Endpunkte zu im Mittel $(936 \pm 11) m_e$ bestimmt. 34 K-Teilchen zerfallen in einfach geladene Sekundäre. Eines endet ohne sichtbares Reaktionsprodukt und ist daher wahrscheinlich negativ. Ein Sekundärteilchen wurde als Elektron von 60 ± 6 MeV identifiziert. Faissner.

8346 E. L. Ioff, W. W. Chupp, Gerson Goldhaber, S. Goldhaber, J. E. Lannutti, A. Pevsner and D. Ritson. *Mean lifetime of positive K mesons.* Phys. Rev. (2) **99**, 1617—1618, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys. Radiat. Lab.; Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Die Verf. bestimmten die mittlere Lebensdauer von K^+ -Mesonen. Die K^+ -Mesonen wurden im Bevatron unter 90° zur Richtung des Protonenstrahls erzeugt und in einer Entfernung von 2,7 m in Emulsionsstapeln nachgewiesen. Durch Messung von Korndichte und Vielfachstreuung wurde sichergestellt, daß die zur Auswertung herangezogenen Spuren wirklich von K-Teilchen herrührten. Auf 31,6 m K^+ -Mesonenspür, entsprechend $19,2 \cdot 10^{-8}$ sec Flugzeit, fanden sich 19 Zerfälle im Flug. τ^+ -Zerfälle befanden sich nicht darunter. Die mittlere Lebensdauer ergibt sich daraus zu $(1,01 \pm_{-0,21}^{+0,33}) \cdot 10^{-8}$ sec. Faissner.

8347 T. D. Lee. *Absorption experiments involving heavy mesons.* Phys. Rev. (2) **99**, 337—338, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Verf. diskutiert einige Absorptionsprozesse mit K-Mesonen, aus deren differentiellen Wirkungsquerschnitten sich Hinweise auf die Ladungsunabhängigkeit der K-N-Y-Wechselwirkung ergeben würden. Faissner.

8348 M. F. Kaplon, J. Klarmann and G. Yekutieli. *β decay of K-mesons and the classification of K-meson decays.* Phys. Rev. (2) **99**, 1528—1533, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Rochester, N. Y., Univ.) In einem Emulsionsstapel fanden sich drei K-Mesonen, deren geladene Zerfallsprodukte als Elektronen identifiziert werden konnten. Die Elektronenenergie betrug 20 bis 261 MeV. Es handelt sich also mindestens um einen Dreiteilchenzerfall. Die bisher vorliegenden Daten über K-Zerfälle in Emulsionen werden diskutiert. Faissner.

8349 A. Husain, C. J. D. Jarvis and E. Pickup. *Mass measurements of particles and existence of 1450 m_e mesons.* Phys. Rev. (2) **99**, 1612—1613, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Counc., Div. Pure Phys.) Die Verf. bestimmten durch Messung der Bloßdichte als Funktion der Streuung die Massen der aus Ultrastrahlungssternen kommenden Teilchen. Die gefundenen Massen sind inner-

halb der Fehler mit denen der bekannten Teilchen: π , K, p, D, und T verträglich. Die Existenz der früher von den Verff. behaupteten Mesonen mit $1450 m_e$ ließ sich nicht bestätigen.

Faissner.

8350 R. R. Daniel and D. Lal. *Nuclear interactions of K-mesons.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **41**, 15—24, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Es werden fünf K-Mesonen beschrieben, die in einem in großen Höhen exponierten Emulsionsblock gefunden wurden. Drei davon stellen Kernwechselwirkungen schneller K-Mesonen dar, eines kann einer COULOMB- oder Kernwechselwirkung zugeschrieben werden, und eines repräsentiert ein negatives K-Meson, das in Ruhe einen ungewöhnlichen Einfangstern hervorruft. Es scheint, als ob beim Einfang ein Λ^0 -Hyperon erzeugt wurde.

Reich.

8351 M. V. K. Appa Rao and S. Mitra. *Evidence for the charged Θ -meson.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **41**, 30—35, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Bombay, Tata Inst. Fundam. Res.) Es wurde ein K-Meson gefunden, das in Ruhe in ein nahezu relativistisches Sekundärteilchen zerfällt. Das Sekundärteilchen ruft eine Kernzertrümmerung hervor und wird als ~ 110 -MeV- π -Meson identifiziert. Als Zerfallschema wird vorgeschlagen: $\Theta^\pm \rightarrow \pi^\pm + \pi^0$ + (222 ± 12) MeV.

Reich.

8352 J. K. Bøggild, J. E. Hooper, W. C. G. Ortel and M. Scharff. *Some studies on heavy meson events in stripped emulsions.* K. danske vidensk. Selsk. (Dan. mat. Fys. Medd.) **30**, 1—28, 1955, Nr. 3. In einem Emulsionsstapel von der Sardinienexpedition 1953 wurden 17 K-Mesonen gefunden, die in der Emulsion zur Ruhe kamen und unter Emission nur eines geladenen Teilchens zerfielen. Die Massenbestimmung durch Streuungsmessung nach der constant-sagitta-Methode ergab im Mittel $935 \pm 40 m_e$. An fünf Spuren war eine genauere Bestimmung durch Messung des mittleren Kornabstandes als Funktion der Restreichweite möglich. Es ergab sich ein Wert von $986 \pm 25 m_e$. Bei sechs Sekundärteilchen konnten Streuung und Korndichte mit hinreichender Genauigkeit gemessen werden. Eines davon war ein π -Meson von dem Zerfall $\chi^\pm \rightarrow \pi^\pm + \pi^0$. Vier ließen sich als μ -Mesonen mit einem anfänglichen $p\beta c$ nahe bei 220 MeV identifizieren. Die relative Häufigkeit dieses $K_{\mu 2}$ -Zerfalls, die Auslösung der K-Mesonen in Sternen und alle experimentellen Einzelheiten werden eingehend diskutiert.

Faissner.

8353 F. Hänni, Ch. Lang, M. Teucher, H. Winzeler and E. Lohrmann. *On the mass of the K^* -meson.* Nuovo Cim. (10) **3**, 1169—1170, 1956, Nr. 5. (1. Mai.) Bern, Univ., Inst.; Hechingen, Hochspannungslab.) In einem „stack“ von 108 Emulsionsschichten Ilford 65, die über Texas 8 h in 29 km Höhe exponiert wurden, ist ein Dreisternereignis gefunden worden, das eine ziemlich genaue Bestimmung der K^* -Mesonenmasse: $m_{K^*} = (979 \pm 11) m_e$ ermöglichte.

Leisinger.

8354 W. S. McDonald, Vincent Peterson and Dale R. Corson. *Photoproduction of neutral pions from protons at forward pion angles.* Phys. Rev. (2) **100**, 1799, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Calif. Inst. Technol.; Cornell Univ.)

8355 R. M. Friedman and K. M. Crowe. *Pion pair photoproduction.* Phys. Rev. (2) **100**, 1799, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.)

8356 K. M. Crowe, R. M. Friedman and D. C. Hagerman. *π^+ photoproduction ratio of deuterium to hydrogen.* Phys. Rev. (2) **100**, 1799, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.)

8357 Frances M. Smith, Harry H. Heckman and Walter H. Barkas. *Masses of positive K-particles. 1. Identification of K-particles and analysis of secondaries.* Phys. Rev. (2) **100**, 1802, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berkeley, Univ. Calif.)

Schön.

8358 Harry H. Heckman, Frances M. Smith and Walter H. Barkas. *Masses of positive K-particles. II. Method, analysis, and results.* Phys. Rev. (2) **100**, 1803, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.)

8359 Charles E. Violet, F. C. Gilbert and R. Stephen White. *Negative K-particle interactions in nuclear emulsion. I.* Phys. Rev. (2) **100**, 1803, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.; Livermore.)

8360 F. C. Gilbert, Charles E. Violet and R. Stephen White. *Negative K-particle interactions in nuclear emulsion. II.* Phys. Rev. (2) **100**, 1803, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ., Calif.; Livermore.)

8361 R. Stephen White, F. C. Gilbert and Charles E. Violet. *Negative K-particle interactions in nuclear emulsion. III.* Phys. Rev. (2) **100**, 1803, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.; Livermore.)

8362 Roy Haddock. *One hundred bevatron τ^+ 's.* Phys. Rev. (2) **100**, 1803, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.)

8363 James R. Peterson. *Mass values of identified K-mesons.* Phys. Rev. (2) **100**, 1803, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Berkeley, Univ. Calif.)

8364 David O. Caldwell and Yash Pal. *Photometric mass determinations in a multiplate cloud chamber.* Phys. Rev. (2) **100**, 1803 — 1804, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 1790.

8365 S. Okubo and R. Marshak. *Difference in lifetimes of Θ^0 and Θ^+ mesons.* Phys. Rev. (2) **100**, 1809—1810, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Schön.

8366 Yoshinosuke Terashima. *On the plural-multiple model of high energy meson showers.* Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 1—12, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Kyoto Univ., Dep. Phys.) Für die Mesonenerzeugung beim Stoß eines hochenergetischen Nukleons auf schwerere Kerne wird ein Modell weiter ausgebaut, bei dem die Nukleonen-Mesonen-Kaskade auf einem eng begrenzten „Strahl“ (cosmic ray jet) um die Einfallsrichtung des Primärteilchens entsteht. Sein Gültigkeitsbereich wird aus der Bedingung bestimmt, daß die Zahl der aus dem „Strahl“ heraustretenden Teilchen vernachlässigbar ist. Dazu werden Vielfachstöße kinematisch diskutiert, wobei für den einzelnen Stoß die Ergebnisse der Theorien von FERMI bzw. HEISENBERG benutzt werden. Ein Vergleich mit der Erfahrung scheint das FERMISCHE Modell zu bevorzugen. Petzold.

8367 Ken-ichi Ono and Kei Yokoi. *On Fermi's theory of multiple production.* Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 101—102, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo Univ., Coll. Gen. Educat., Dep. Phys.) Die Verff. korrigieren die FERMISCHE Theorie der Vielfacherzeugung von Mesonen beim Zusammenstoß zweier Nukleonen: Die LÖRENTZ-Kontraktion der Nukleonen wird nicht mit der Geschwindigkeit berechnet, die sie vor der Kollision haben, sondern mit der, die ihnen nach der thermischen Gleichverteilung der Energie auf Mesonen und Nukleonen bleibt. Als Konsequenz wächst die Anzahl der erzeugten Mesonen schneller mit der Energie als in der FERMISCHEN Theorie. Petzold.

8368 Daisuke Ito and Shigeo Minami. *A tentative analysis of π - 2π process.* Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 108—109, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo Univ. Educat., Phys. Inst.; Osaka City Univ., Dep. Phys.) Unter der Voraussetzung, daß der isotope Spin zweier π -Mesonen gemäß den I.S.-Kopplungsregeln behandelt wird, schließen die Verff. halbempirisch, daß die Streuamplitude zum Gesamtisotopen-Spin $I = \frac{1}{2}$ etwa doppelt so groß ist wie die Amplitude zu $I = \frac{3}{2}$. Petzold.

8369 William Imhof, V. Perez-Mendez and H. Easterday. π^+ photomeson production from various nuclei at 135° . Phys. Rev. (2) **100**, 1798, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.; Livermore.)

8370 J. D. Anderson, R. W. Kenney and C. A. McDonald. Yield of π^0 photomesons as a function of atomic number. Phys. Rev. (2) **100**, 1798—1799, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ., Calif.)

8371 M. Abraham and S. J. Goldsack. π meson production in lead and carbon. Phys. Rev. (2) **100**, 1799, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.)

8372 F. Zachariasen. Photoproduction of π -meson pairs in hydrogen. Phys. Rev. (2) **100**, 1809, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Schön.

8373 R. Gatto. About the capture and annihilation of antiprotons. Nuovo Cim. (10) **3**, 468—472, 1956, Nr. 2. (1. Febr.) (Rom, Univ., Ist. Naz. Fis. Nucl.) Nach einer statistischen Theorie wird die Wahrscheinlichkeit für die Erzeugung von 2, 3, 4 und 5 π -Mesonen bei der Annihilation eines Antinukleons, in Abhängigkeit vom Radius des Wechselwirkungsbereichs, berechnet. Multiplizitäten >3 sind sehr selten. Bei der \bar{p} - p -Annihilation ist die Emission zweier geladener π -Mesonen wenigstens um den Faktor 2 wahrscheinlicher als die zweier neutraler. Das Auftreten von K-Mesonen-Paaren wird diskutiert. Emendörfer.

8374 W. G. Holladay and R. G. Sachs. Neutron-proton mass difference. Phys. Rev. (2) **96**, 810—811, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Madison, Wisc., Univ.) Es ist vorgeschlagen worden (Sachs, s. diese Ber. **32**, 1923, 1953), das Nukleon zu behandeln als ein strukturiertes System, bestehend aus einem „Kern“-teilchen mit Spin und Isotopspin $1/2$ und aus einer veränderlichen Zahl von π -Mesonen in gebundenen Zuständen. Es wird gezeigt, daß dieses Modell mit der Annahme nur elektromagnetischer Wechselwirkungen die Massendifferenz zwischen Neutron und Proton richtig wiedergibt. Nierhaus.

8375 Owen Chamberlain, Emilio Segrè, Clyde Wiegand and Thomas Ypsilantis. Observation of antiprotons. Phys. Rev. (2) **100**, 947—950, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Rad. Lab.) Den Verff. gelang es, das theoretisch geforderte negativ geladene Proton (Antiproton) im Bevatron zu erzeugen und eindeutig zu identifizieren. Dazu wurden die vom Protonenstrahl der Maschine in einem Kupfertarget ausgelösten negativen Teilchen nach Ablenkung im Feld des Bevatrons und eines zusätzlichen Magneten durch magnetische Quadrupollinsen auf einen außerhalb der Abschirmwand befindlichen Szintillationszähler S_1 fokussiert. Nach nochmaliger Fokussierung und Ablenkung hatten die Teilchen innerhalb von 2° den gleichen Impuls. Sie wurden in einem Satz von Zählern nachgewiesen, der (in dieser Reihenfolge) aus einem Szintillationszähler S_2 , den CERENKOV-Zählern C_1 und C_2 und einem weiteren Szintillationszähler S_3 bestand. Der CERENKOV-Zähler C_1 zählte alle Teilchen mit einer Geschwindigkeit $\beta > 0,79$. Der Zähler C_2 registrierte nur Teilchen innerhalb eines Geschwindigkeitsbereiches $0,75 < \beta < 0,78$. Teilchen mit Protonenmasse haben bei dem gewählten Impuls von 1,19 GeV/c am Ort des Zählers C_2 ein durchschnittliches β von 0,765. Sie werden also in C_2 , nicht aber in C_1 registriert. Umgekehrt bringen π -Mesonen dieses Impulses zwar C_1 aber nicht C_2 zum Ansprechen. Auf diese Weise lassen sich die gesuchten Antiprotonen von dem 10^5 -fach stärkeren Untergrund negativer Pionen trennen. Zur Sicherheit wurde eine weitere, davon unabhängige Geschwindigkeitsbestimmung durch Messung der Flugzeit zwischen den 40 ft voneinander entfernten Zählern S_1 und S_2 vorgenommen. Durch oszillographische Registrierung der zeitlich aufeinanderfolgenden Impulse aus

S_1 , S_2 und C_1 lassen sich Antiprotonen, π -Mesonen und zufällige Koinzidenzen mit Sicherheit unterscheiden. Die Massenauflösung des ganzen Apparates wurde an Protonen zu 5 % bestimmt. Schließlich wurde die Anregungsfunktion für Antiprotonenerzeugung im Verhältnis zur Pionenerzeugung aufgenommen. Die Schwelle lag bei 5 GeV, wie es nach der Theorie der Nukleonenpaar-Erzeugung zu erwarten war. Faissner.

8376 D. R. Inglis. *Particle derivation of nuclear rotation properties associated with a surface wave*. Phys. Rev. (2) **96**, 1059—1065, 1954, Nr. 4. (15. Nov.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Das dynamische Modell der Kernrotationen ist trotz des Unterschiedes zwischen den Nukleonen und den Teilchen einer klassischen Flüssigkeit recht erfolgreich gewesen. Um die vereinfachenden Annahmen des Modells zu rechtfertigen, berechnet der Verf. die kollektive Rotationsenergie mit geeigneten Nukleonenwellenfunktionen unter der Annahme, daß die innere Bewegung der Nukleonen schnell gegenüber der Rotation des deformierten Kernes erfolgt. Als Wellenfunktionen werden die des dreidimensionalen harmonischen anisotropen Oszillators mit drei voneinander verschiedenen Kraftkonstanten verwandt. Die beobachteten Rotationsenergien liegen zwischen den so berechneten und den Energien des starren Rotators. Nöldeke.

8377 F. Coester. *Collective modes in nuclei*. Phys. Rev. (2) **99**, 170—174, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Iowa City, Iowa, State Univ., Dep. Phys.) Verf. bringt die Tröpfchenmodellvorstellung des Kernrumpfes im „unified model“ von BOHR und MOTTELSON in Zusammenhang mit dem fundamentalen Standpunkt der Quantenmechanik eines Systems von vielen Nukleonen. Die HAMILTON-Funktion des BOHR-MOTTELSON-Modells wird von diesem quantenmechanischen Gesichtspunkt aus hergeleitet. Als Ausgangspunkt dient eine Bemerkung von BOHR, aus der hervorgeht, daß die Kollektivbewegung im Rumpf verstanden werden kann durch Ausübung einer geeigneten Koordinatentransformation auf die Viel-Teilchen-Beschreibung. Daher wird im Konfigurationsraum der N-Rumpfnukleonen eine Punkttransformation ausgeführt, durch die neben $3N-6$ inneren Rumpfkordinaten sechs allgemeine Rumpfkordinaten eingeführt werden, welche die Größe und Gestalt des Kernrumpfes beschreiben. Diese sechs Koordinaten sind im wesentlichen die Komponenten des Quadrupolmomentensors der Nukleonenverteilung. Es wird angenommen, daß die Wellenfunktion ψ für den Grundzustand und die niederen angeregten Zustände des Kernes durch das Produkt $\psi_0\Phi$ approximiert werden kann, wo ψ_0 nur von den inneren Koordinaten des Rumpfes und Φ nur von den sechs allgemeinen Rumpfkordinaten und den Koordinaten der äußeren Nukleonen abhängt. Durch Anwendung des SCHRÖDINGERSchen Variationsprinzips auf $\psi_0\Phi$ ergibt sich für festes ψ_0 eine SCHRÖDINGER-Gleichung für Φ . Die HAMILTON-Funktion dieser Gleichung ist bis auf gewisse Korrektionsglieder mit der von BOHR und MOTTELSON identisch. ψ_0 beeinflußt die Werte der Parameter, die in dieser HAMILTON-Funktion auftreten, aber nicht ihre Struktur. Es wird gezeigt, daß für den Fall starker Kopplung die Beziehungen zwischen dem Trägheitsmoment des Rumpfes und dem Kernquadrupolmoment im wesentlichen dieselben sind wie beim Tröpfchenmodell. Dieses Ergebnis ist unabhängig von speziellen Annahmen über ψ_0 . K. Mayer.

8378 Carl Levinson and Kenneth W. Ford. *Independent particle model of the nucleus. I. Interparticle forces and configuration mixing*. Phys. Rev. (2) **99**, 792 bis 802, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Bloomington, Ind., Univ.) Es werden die Eigenschaften des durch direkte Zwei-Körper-Wechselwirkungen modifizierten Schalenmodells diskutiert. Dabei wird nur folgendes vorausgesetzt: (a) Ein Kern mit doppelt abgeschlossenen Schalen oder ein entsprechender Kernrumpf kann durch einen Ein-Teilchen-Potentialwall in Verbindung mit einer Spin-Bahn-Wechselwirkung ersetzt werden. Die Niveaus in diesem Wall werden empirisch bestimmt;

(b) Nukleonen, die sich außerhalb des Rumpfes befinden und sich in diesem Potentialwall bewegen, wirken aufeinander ausschließlich durch Zwei-Körper-Kräfte; (c) diese Wechselwirkungen führen sowohl zu Konfigurationsmischungen als auch zur Aufspaltung von Konfigurationen; (d) für Konfigurationen aus identischen Teilchen haben die Kräfte vornehmlich Singulettcharakter. — Unter diesen Annahmen wird eine Methode entwickelt, auf Grund deren man die direkte Wechselwirkung zwischen zwei identischen Nukleonen im Schalenmodell erhalten kann. Ferner wird ein Abriss einer halbempirischen Analyse einfacher Zwei- und Drei-Teilchenspektren gegeben, mit deren Hilfe man die Eigenschaften der Zwei-Körper-Störwechselwirkungen erfassen kann. Dabei wird vorausgesetzt, daß Viel-Körper-Kräfte keine Rolle spielen und daß die Kopplung bezüglich der Kernoberfläche schwach ist. Korrekturen am Singulett-Kraft-Formalismus, die von der Berücksichtigung von Triplett- und Tensor-Kräften herrühren, werden diskutiert. Es werden Formeln für die magnetischen Dipol- und Quadrupolmomente, sowie für die magnetischen Dipolübergangswahrscheinlichkeiten bei gemischten Drei-Teilchen-Konfigurationen gegeben.

K. Mayer.

8379 **Kenneth W. Ford and Carl Levinson.** *Independent-particle model of the nucleus. II. Weak surface coupling.* Phys. Rev. (2) **100**, 1—12, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Bloomington, Ind., Univ.) Die Vorstellung einer schwachen Oberflächenkopplung wird ausgedehnt auf den Fall, daß sich mehrere Nukleonen außerhalb von abgeschlossenen Schalen befinden. Die Matrixelemente für die Standardform der Nukleonenkopplung zu den Kernoberflächenschwingungen werden berechnet. Es wird ein numerisches Beispiel für den Effekt der schwachen Oberflächenkopplung für die Konfigurationen $(7/2)^2$ und $(7/2)^3$ gegeben. Außerdem werden Kernmomente und Übergangswahrscheinlichkeiten, Konfigurationswechselwirkungen und Energieniveaubstände untersucht. Dabei wird besonderer Wert auf diejenigen Eigenschaften gelegt, die unabhängig von den speziellen Details einer Teilchenkonfiguration sind. Bei der Behandlung der magnetischen Momente werden Ideen von BOHR und von BLYN-STOYLE und PERKS kombiniert unter Berücksichtigung der Tatsache, daß schwache Oberflächenkopplung nur Anlaß zu Effekten zweiter Ordnung bezüglich der magnetischen Momente gibt. Bei geeigneter Variation der Oberflächenkopplungsstärke und unter Einbeziehung einer auf direktem Wege durch die Teilchenkräfte induzierten Konfigurationsmischung können die experimentellen Werte der magnetischen Momente gedeutet werden. Aus den experimentellen Befunden ergibt sich mit großer Wahrscheinlichkeit, daß der eigentliche Anwendungsbereich der schwachen Kopplung im Gebiet der Kerne mit nahezu abgeschlossener Schale liegt. Bei diesen Kernen können die „kollektiven“ Quadrupoleffekte von Bedeutung sein; alle anderen „Kollektiveffekte“ sind vernachlässigbar.

K. Mayer.

8380 **Carl Levinson and Kenneth W. Ford.** *Independent-particle model of the nucleus. III. The calcium isotopes.* Phys. Rev. (2) **100**, 13—21, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Bloomington, Ind., Univ.) Die in den beiden vorangehenden Arbeiten entwickelten Methoden werden zur Analyse der Isotope Ca^{41} , Ca^{42} und Ca^{43} benutzt. Die empirisch bestimmten Ein-Teilchen-Niveaus von Ca^{41} bestimmen dabei die entsprechenden Konfigurationen in Ca^{42} und Ca^{43} . Das experimentell bestimmte Niveauschema von Ca^{42} dient dann dazu, die notwendigen Informationen über die Zwei-Körper-Wechselwirkungen zu erhalten, deren Kenntnis die Verf. dann in die Lage versetzt, die niedrigen Niveaus mit negativer Parität, die Wellenfunktionen und das magnetische Moment von Ca^{43} zu berechnen. Sehr gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment wurde für die Ca^{43} -Niveaus mit $7/2^-$, $5/2^-$, $3/2^-$ und $9/2^-$ erzielt. Die experimentelle Abweichung des magnetischen Moments von der SCHMIDT-Linie (0,595 nm) stimmt mit der berechneten

(0,60 nm) überein. Die relative Bedeutung von Teilchenkräften und Oberflächenkräften bezüglich der Kollektivbewegung im Kern wird untersucht und dabei festgestellt, daß die Oberflächenkräfte bei den untersuchten Isotopen so schwach sind, daß ihr Einfluß auf die Niveaubstände vernachlässigt werden kann. Als Maß für die obere Grenze der Stärke der Oberflächenkräfte wird die Größe von $\hbar\omega$ („surfon“ energy) mit ≥ 15 MeV angegeben. Es wird ein effektives Zwei-Teilchen-Wechselwirkungspotential abgeleitet, welches etwas von dem Zwei-Teilchen-Streupotential insofern verschieden ist, als es eine größere Reichweite hat und flacher ist.

K. Mayer.

8381 A. Russek. *Exchange moment contributions to a modified shell model*. Phys. Rev. (2) **99**, 834—843, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Buffalo, N. Y., Univ., Phys. Dep.) Verf. untersucht den longitudinalen Austauschbeitrag zum magnetischen Kernmoment, wie er sich aus einem ziemlich allgemeinen, modifizierten Schalenmodell ergibt. Das Hauptresultat ist: Für den Fall, daß die $J = 2$ Komponente des Rumpfes eines schweren Kerns als Linearkombination bestimmter Teilchenkonfigurationen des modifizierten Schalenmodells dargestellt werden kann, ist es möglich, den longitudinalen Austauschbeitrag zum magnetischen Kernmoment unabhängig von den genauen Amplitudenwerten dieser Zustände durch eine Korrektur des Landéschen g -Faktors, der im gewöhnlichen Ein-Teilchen-Momentoperator auftritt, zu berücksichtigen. Die Größe dieser Korrektur wird angegeben als Funktion des Verhältnisses von ladungsunabhängigem Anteil zu Spin-unabhängigem Anteil des Neutron-Proton-Zweikörperpotentials. Wegen der Unabhängigkeit von den Konfigurationsamplituden kann angenommen werden, daß das Resultat erhalten bleibt, selbst wenn sich der Kernrumpf nach dem Tröpfchenmodell verhalten sollte. Unter der Annahme, daß etwa die Hälfte der Kernkräfte vom Ladungsaustausch herrühren, findet Verf., daß die Abweichungen der magnetischen Momente von den in den Schalenmodellwerten in vernünftiger Übereinstimmung mit der Rechnung stehen für den Fall, daß die Kerne nur ein einzelnes Nukleon außerhalb eines doppelt magischen Rumpfes besitzen. Im allgemeinen verbessern die Austauschbeiträge die Werte der Momente für Kerne der $j = 1 - 1/2$ -Reihe. Die Übereinstimmung in den Fällen mit $f_{7/2}$ und $g_{9/2}$ wird allerdings schlechter.

K. Mayer.

8382 R. H. Capps and W. G. Holladay. *Electromagnetic properties of the nucleon in a finite source theory*. Phys. Rev. (2) **99**, 931—943, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Phys.) Es wird bei der Untersuchung vorausgesetzt, daß das Nukleon aus einem Core-Teilchen vom Spin $1/2$, das sich in Wechselwirkung mit einem Mesonenfeld vermittelt einer eichinvarianten, nichtrelativistischen, pseudoskalaren Wechselwirkung befindet. Insbesondere wird angenommen, daß die Quellen des Mesonenfeldes endliche Ausdehnung besitzen, so daß in diesem Bereich die Vernichtung und Entstehung der Mesonen geschehen kann. Der Nukleonenrückstoß wird vernachlässigt. Es wird die Näherung mit schwacher Kopplung benutzt. Unter diesen Voraussetzungen werden einige elektromagnetische Eigenschaften der Nukleonen untersucht. Es wird dabei eine Methode entwickelt, die es gestattet, eine π -Meson-Nukleon-Wechselwirkung mit ausgedehnter Quelle eichinvariant zu machen. Dazu werden Stromfäden im Gebiet der Quellenfunktion eingeführt, so daß die Kontinuitätsgleichung überall erfüllt werden kann. Die Beiträge dieser Ströme zu den magnetischen Nukleonmomenten werden abgeleitet und dabei gezeigt, daß sie im einfachsten Fall verschwinden. Es bleibt aber ein kleiner Beitrag des Wechselwirkungsstromes. Der Effekt ist aber klein und von umgekehrtem Vorzeichen wie die beobachteten anomalen Momente. Das Modell wird für den Grenzfall verschwindender Quellengröße zur Berechnung des totalen und differentiellen Wirkungsquerschnitts für

die Streuung von Gammastrahlen an Nukleonen benutzt. Die Resultate werden im Hinblick auf die Theorie der vorangehenden Arbeit diskutiert und mit den, auf Grund einer Punktquellen-Theorie, gewonnenen Ergebnissen von SACHS und FOLDY verglichen.

K. Mayer.

8383 Jeremy Bernstein and Abraham Klein. *Electromagnetic properties of the deuteron. I. Charge density and quadrupole moment.* Phys. Rev. (2) **99**, 966—973, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Es wird eine Berechnung der mesonischen Beiträge zur Ladungsdichte und zum Quadrupolmoment des Deuterons mit Hilfe eines TAMM-DANCOFF-Formalismus durchgeführt. Dabei wird angenommen, daß der Zustandsvektor Amplituden für höchstens zwei Mesonen im Feld enthält. Die Möglichkeit des Auftretens von Nukleon-Antinukleon-Paaren wird dabei nicht berücksichtigt. Die Gültigkeit der Untersuchung beruht auf der Annahme einer schnellen Konvergenz der berechneten Effekte. Diese Annahme wird durch das berechnete Größenverhältnis der Ein-Meson-Austauscheffekte zu den Zwei-Meson-Austauscheffekten unterstützt. Es wird eine Formel zur Berechnung jedes Multipolmoments abgeleitet und dazu benutzt, die hauptsächlichen Austauschkorrekturen der Ordnung g^2 bzw. g^4 , die zum gewöhnlichen Ausdruck für das Quadrupolmoment hinzutreten, zu berechnen. Für eine geeignet gewählte Wellenfunktion ist das Verhältnis der aufeinanderfolgenden Korrekturterme etwa $1/10$. Dabei macht der Term mit g^2 selbst nur einige Prozent des Gesamteffekts aus.

K. Mayer.

8384 J. B. French, E. C. Halbert and Sudhir P. Pandya. *Intermediate coupling shell model for Be^9 .* Phys. Rev. (2) **99**, 1387—1392, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Rochester, N. Y., Univ., Phys. Dep.) Für den Fall der Zwischenkopplung wurden die Energieniveaus und Wellenfunktionen für Be^9 explizit berechnet. Die Wellenfunktionen wurden zur Berechnung des magnetischen Dipol- und des elektrischen Quadrupolmoments benutzt. Außerdem wurden mit ihrer Hilfe die Verhältnisse der Wirkungsquerschnitte für verschiedene Anregungszustände des Endkerns in der Reaktion $B^{10}(n, d) Be^9$ und der analogen Reaktion $B^{10}(p, d) B^9$ berechnet. Dabei wurde Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen erzielt. Bei der Berechnung der Energieniveaus wird eine Kombination aus zentralen Zwei-Teilchen-ROSENFELD-Wechselwirkungen und einer Ein-Teilchen-Spin-Bahn-Wechselwirkung benutzt. Die Niveaufolge und die Größe des magnetischen Dipolmoments sind empfindlich von der Größe der Spin-Bahn-Wechselwirkung abhängig. Die beste Anpassung an das experimentelle Niveauschema ergibt sich mit $a/K = 1,7$ für den Kopplungsparameter von INGLIS und mit $K = 1,33$ MeV für den SLATERSCHEN Integralparameter. Für den 2,43 MeV-Zustand wird die Zuordnung $5/2^-$ vorausgesetzt. Der Wert des beobachteten magnetischen Moments kann auf zwei Arten erhalten werden, und zwar einmal durch die Annahme extremer jj -Kopplung und zum anderen wieder durch $a/K = 1,7$.

K. Mayer.

8385 Alex E. S. Green. *Particle binding energies and the diffuseness of the nuclear boundary.* Phys. Rev. (2) **99**, 1410—1415, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Tallahassee, Florida, State Univ.) In einer früheren Arbeit waren die Eigenwerte eines sphärischen Potentialwalls mit einer exponentiell aufgelockerten Begrenzung und mit Spin-Bahn-Wechselwirkung näherungsweise berechnet worden. Diese Ergebnisse werden zur Untersuchung der Teilchen-Bindungsenergien benutzt. Zur Bestimmung des Potentialparameters ϵ_0 als Funktion des Auflockerungsgrades δ des Potentialrandes werden die kritischen ϵ_0 -Werte bei der Bindung der $3s$ - und $4s$ -Zustände mit verschwindender Energie herangezogen. Unter der Annahme, daß diese Werte den beobachteten Maxima in den Neutronen-Wirkungsquerschnitten bei niederen Geschwindigkeiten für $A = 35$ und $A = 150$ entsprechen, kann man ϵ_0 als Funktion von δ und A bestimmen. Es zeigt sich, daß

der allgemeine Gang in den experimentellen Bindungsenergien und Radien eine scharfe Einschränkung der möglichen Werte des Auflockerungsgrades δ mit sich bringt. Der allgemeine Gang der Neutronen- und Protonenbindungsenergien sowie auch deren Diskontinuitäten können erklärt werden, wenn man δ so wählt, daß es von $\delta = 0,3$ für leichte Kerne stetig abfällt bis $\delta = 0,2$ für schwere Kerne. Dabei ist δ definiert als Verhältnis von e-Wert-Breite des Randgebiets zu innerem Radius. δ fällt etwas steiler ab (bis auf 0,13), wenn man den kritischen $4s$ -A-Wert zu 170 annimmt. Für schwere Kerne ist der erhaltene Auflockerungsgrad der Potentialbegrenzung vergleichbar mit demjenigen der Kernladungsverteilung, wie er sich aus neueren Experimenten ergibt.

K. Mayer.

8386 B. R. Mottelson and S. G. Nilsson. *Classification of the nucleonic states in deformed nuclei*. Phys. Rev. (2) **99**, 1615—1617, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Copenhagen and Lund, Denm., Univ., Inst. Theor. Phys., Theor. Study Div.) Es wird eine Klassifikation der Kerngrundzustände für Kerne im Bereich $150 < A < 194$ gegeben. Dazu wurde das Niveauschema der individuellen Teilchenbewegung in einem ellipsoidalen Potential unter Einbeziehung der Spin-Bahn-Wechselwirkungen berechnet und zwar als Funktion der Kernexzentrizität. Die verfügbaren Potentialparameter wie etwa die Stärke der Spin-Bahn-Wechselwirkung wurden dabei so gewählt, daß die Ein-Teilchen-Terme in den annähernd sphärischen Kernen mit nahezu abgeschlossenen Schalen möglichst gut wiedergegeben wurden. Das Termschema wurde für die interessierenden Protonen- bzw. Neutronenzahlen ($Z = 50$ —82, $N = 82$ —126) als Funktion des Deformationsparameters δ graphisch dargestellt. Bezüglich des Verhältnisses von Spin und Parität bei Termen in einer bestimmten Schale enthalten die angegebenen Schemata viele Abweichungen von den üblichen Schalenmodellregeln. Um die Niveauschemata zur Klassifikation der Grundzustände verwenden zu können, war es notwendig, eine Abschätzung der Gleichgewichtsdeformation der einzelnen Kerne durchzuführen. Zu diesem Zweck wurden die gemessenen Quadrupolmomente herangezogen. Mit den aus ihnen gewonnenen δ -Werten ließen sich die Grundzustände sofort bezüglich des Drehimpulses und der Parität klassifizieren. Die Übereinstimmung mit den experimentellen Daten ist ausgezeichnet und unterstützt daher das vorgeschlagene Kopplungsschema auf das nachdrücklichste.

K. Mayer.

8387 S. D. Drell. *Nuclear radius and nuclear forces*. Phys. Rev. (2) **100**, 97—112, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci., Dep. Phys.) Die Arbeit beschäftigt sich mit den Unterschieden in den Werten der experimentell bestimmten Kernradien. Die Betrachtungen gelten für Kerne mit $A > 100$. Es wird unterschieden zwischen denjenigen Experimenten, die zur Messung des „Kernkraftradius“ $R_n \approx 1,4 A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ cm geeignet sind und denjenigen, die zur Bestimmung des „Radius R_c der Massenverteilung“ im Kern dienen können. Der Unterschied zwischen dem Radius R_n und dem Radius R_c wird hergeleitet aus der endlichen Reichweite der Kernkräfte. Es wird angenommen, daß die Verteilung der Kernmaterie gleich beschaffen ist wie die Ladungsverteilung im Kern. R_c ist dadurch definiert, daß bei diesem Radius die Ladungsdichte auf die Hälfte abgefallen ist. R_c wird nach Messungen in Stanford zu $1,12 \cdot A^{1/3} \cdot 10^{-13}$ cm angenommen. Den Unterschied in den Radien will Verf. zurückführen auf die Wirkung von artmäßig verschiedenen Teilen der Kernkraft. Es wird untersucht, ob man mit Hilfe der bekannten Kernkrafttheorien die Differenz $R_n - R_c$ erklären kann. Dazu wird aus den verschiedenen bekannten Wechselwirkungstermen eines auf einen Kern einfallenden Nukleons durch Aufsummieren das Potential $V(r)$ gebildet. Bei der Diskussion werden einige Eigenschaften von solchen Kernkräften aufgezeigt, die einerseits den Sättigungsbedingungen genügen und gleich-

zeitig Anlaß zu einer bedeutenden nuklearen Anziehungskraft für ein einfallendes Nukleon beim Radius R_n geben. Aus der Analyse von Neutronen- und Protonen-Streuxperimenten an schweren Kernen ergibt sich ein Wert von ≈ 14 MeV für diese nukleare Anziehung bei R_n . — Die Betrachtungen sind in erster Linie gegenüber dem Verhalten des weitreichenden, direkten Teils von $V(r)$ empfindlich. Als wichtigstes Faktum ergibt sich aus ihnen, daß die Kernkräfte weitreichende (\approx Meson-COMPTON-Wellenlänge), unmittelbare, zentrale Anziehungen enthalten müssen, welche an einem einfallenden Nukleon bei R_n angreifen, ehe die kurzreichenden Abstoßungen, die für die Sättigung maßgebend sind, wirksam werden. Solche Wechselwirkungen können phänomenologisch konstruiert werden, sind aber in neueren, aus der Mesonentheorie hergeleiteten Potentialen nicht enthalten.

K. Mayer.

8388 Shoichiro Otsuki, Tatsuro Sawada and Syota Suekane. *The properties of the meson theoretical potentials in Li^6* . Progr. theor. Phys., Kyoto 13, 79—92, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Kyoto Univ., Dep. Phys.) Bisher wurde für Li^6 im Rahmen des Einteilchen-Modells die LS-Koppelung als gültig angesehen (vgl. z. B. INGLIS, s. diese Ber. 33, 2909, 1954). Die Verff. zeigen, daß man die bekannten Zustände dieses Kernes und das magnetische und Quadrupolmoment seines Grundzustandes auch und noch genauer beim Vorhandensein von starker Spin-Bahn-Kopplung verstehen kann. Dazu entnehmen sie das Zweinukleonenpotential für größere Entfernung: $r > 0,6 \text{ h}/\mu c$ zwar den feldtheoretischen Rechnungen (zweite und vierte Näherung und nicht-adiabatische Behandlung der Nukleonen), für kleineres r aber halten sie diese Wechselwirkung wegen des Wirksamwerdens von höheren Näherungen, von schwereren Mesonen für ungeeignet und ersetzen sie durch phänomenologische Potentiale, die den Nukleon-Nukleon-Streuergebnissen für kleine Energien angepaßt sind. Gerade das Potential für kleine Entfernungen ist für die Gruppierung der Terme und ihre Abstände von entscheidender Bedeutung.

Petzold.

8389 H. Hintenberger, W. Herr and H. Voshage. *Radiogenic osmium from rhenium-containing molybdenite*. Phys. Rev. (2) 95, 1690—1691, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Von einem Rhenium enthaltenden Mineral, einem Molybdänit mit 0,32 % Re, wurde Osmium chemisch abgetrennt, wobei die Vollständigkeit der Trennung mit Spuren von radioaktivem Osmium überprüft wurde. Durch ein 60° -Massenspektrometer wurde das Massenspektrum an fünf verschiedenen Stellen, nämlich mit den Ionen Os^+ , OsO^+ , OsO_2^+ , OsO_3^+ und OsO_4^+ aufgenommen. In jedem der fünf Spektren ist Os^{187} vorherrschend, während in gewöhnlichem Osmium der Os^{187} -Anteil klein ist. Es wird gefolgert, daß wenigstens 99,5 % des im Mineral enthaltenen Osmiums radiogen sind, und daß die natürliche Aktivität des Rheniums dem Isotop Re^{187} zuzuschreiben ist.

Nierhaus.

8390 W. Herr, H. Hintenberger and H. Voshage. *Half-life of rhenium*. Phys. Rev. (2) 95, 1691, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Mainz, Max-Planck-Inst. Chem.) Aus der Arbeit von HINTENBERGER, HERR und VOSHAGE (s. vorstehendes Ref.) ist der radiogene Anteil des Osmiums, das in einem Molybdänit mit $(0,32 \pm 0,01)\%$ Rhenium enthalten ist, bekannt. Daraus und aus dem Alter des Minerals läßt sich die Halbwertszeit τ des Re^{187} berechnen. Das Alter des Minerals ist nicht sehr genau bekannt; für die Halbwertszeit gilt $5 \cdot 10^9 \text{ a} \leq \tau \leq 2,5 \cdot 10^{11} \text{ a}$, wahrscheinlich $\tau \approx 5 \cdot 10^{10} \text{ a}$.

Nierhaus.

8391 N. S. Wall. *Neutron binding energies from (d, p) Q values*. Phys. Rev. (2) 96, 664—669, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Lab. Nucl. Sci.) Es wurden die Q-Werte gemessen für 27 (d, p)-Reaktionen an Kernen mit Neutronenzahlen bei 50 und 82. Das M. i. T. Zyklotron

lieferte Deuteronen mit 15,1 MeV Energie. Zur Bestimmung der Protonenenergie fand ein Szintillations-Spektrometer in Verbindung mit einem Absorber zur Unterdrückung elastisch gestreuter Deuteronen Verwendung. Das Spektrometer enthielt einen NaJ-Kristall mit RCA 6199-Vervielfacher, einen Linearverstärker und einen Einkanal-Diskriminator nach JOHNSTONE. Die Targets waren Polystyrol-Folien, enthaltend eine Verbindung des zu untersuchenden Isotops mit C, H oder O. Die Messungen wurden als Vergleichsmessungen ausgeführt, indem die interessierenden Protonengruppen verglichen wurden mit einer Protonengruppe entsprechend einer Reaktion mit bekanntem Q-Wert. Die Verff. haben aufgetragen die Differenzen zwischen experimentell ermittelten Bindungsenergien des letzten Neutrons und von METROPOLIS und REITWIESNER auf Grund der halbempirischen Massenformel berechneten Bindungsenergien gegen die Neutronenzahl N . Bei $N = 50$ und $N = 82$ liegen Sprünge von 2—2,3 MeV in den Differenzen vor. Nierhaus.

8392 **Nelson Jarmie.** *Mass measurement and excited states of F^{21} .* Phys. Rev. (2) **99**, 1043—1044, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Los Alamos, New Mex., Univ. Calif., Sci. Lab.) Bei einem Experiment zur Bestimmung der Energieniveaus von O^{18} mittels der Reaktion $F^{19}(t, \alpha)O^{18}$ fand Verf. neben den α -Teilchen auch einige sehr enge Protonengruppen, die er der Reaktion $F^{19}(t, p)F^{21}$ zuschreibt. Die Gruppen erschienen beim Beschuß von dünnen CaF_2 - oder PbF_2 -Targets mit einem 1,82 MeV-Tritonenstrahl, welcher von einem VAN DE GRAAFF-Generator geliefert wurde. Die Analyse der Reaktionsprodukte wurde unter 90° zur Einfallsrichtung mit Hilfe eines doppeltfokussierenden Magnetspektrometers durchgeführt. Es ergab sich, daß F^{21} stabil ist gegenüber einem Zerfall in schwere Teilchen und daß es einen Massendefekt von $6,125 \pm 0,030$ MeV bzw. eine Atommasse von $21,005703 \pm 0,000025$ amu besitzt. Angeregte Niveaus liegen nach Angaben des Verf. bei 0,33; 1,11; 1,84 und 2,16 MeV. K. Mayer.

8393 **S. Raboy and V. E. Krohn.** *Gyromagnetic ratio of 10^{-8} -second Ta^{181m} .* Phys. Rev. (2) **95**, 1689—1690, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Nach der Methode von AEPPLI, ALBERS-SCHÖNBERG, FRAUENFELDER und SCHERRER (s. diese Ber. **33**, 1736, 1954) wurde das gyromagnetische Verhältnis des isomeren Zustands von Ta^{181} bei 480 keV gemessen. In Abhängigkeit vom Magnetfeld wurde die Winkelkorrelation für die 132 keV-480 keV-Kaskade senkrecht zur magnetischen Feldstärke aufgenommen. Detektoren waren zwei NaJ(Tl)-Kristalle mit Lichtleitern und 5819 Vervielfachern. Eine rasche Koinzidenzstufe steuerte zusammen mit zwei Differential-Diskriminatoren eine langsame Dreifach-Koinzidenzstufe. Unter Benutzung des Wertes $(1,59 \pm 0,08) \cdot 10^{-8}$ sec für τ , ergab sich das gyromagnetische Verhältnis zu $g = +1,20 \pm 0,12$. Nierhaus.

8394 **Hisashi Horie and Akito Arima.** *Configuration mixing and quadrupole moments of odd nuclei.* Phys. Rev. (2) **99**, 778—785, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.; Tokyo, Japan, Univ., Dep. Phys.) Mit Hilfe einer Störungsrechnung werden die durch Konfigurationsmischung entstehenden Quadrupolmomente von Kernen mit ungerader Nukleonenzahl berechnet. Die Quadrupolmomente von Kernen mit ungerader Neutronenzahl entstehen durch Anregung von einem oder mehreren Protonen, die Quadrupolmomente von Kernen mit ungerader Protonenzahl enthalten auch einen Beitrag vom Quadrupolmoment der ursprünglichen Konfiguration. Außer bei den Kernen mit großen Quadrupolmomenten ist die Übereinstimmung zwischen gemessenen und berechneten Werten gut. Nöldeke.

8395 **Michael Rice and R. V. Pound.** *Ratio of the magnetic moments of the stable gallium isotopes.* Phys. Rev. (2) **99**, 1036—1037, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Cam-

bridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Phys.) Mit der Kernresonanzmethode wurde das Verhältnis der magnetischen Momente der stabilen Gallium-Isotope gemessen. Die Präzisionsbestimmung ergab $\mu(\text{Ga}^{71})/\mu(\text{Ga}^{69}) = 1,2706\,242 \pm 0,0000\,020$.

Nöldeke.

8396 M. Sugawara. *Electromagnetic properties of the deuteron*. Phys. Rev. (2) **99**, 1601—1602, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Stockholm, Swed., Roy. Inst. Technol., Dep. Math. Phys.) Es wurden Austausch-Strom-Korrekturen für das magnetische Moment und das Quadrupolmoment des Deuterons berechnet. Dabei wurde die symmetrische ps-ps-Mesonentheorie verwendet und der TAMM-DANCOFF-Formalismus benutzt. Die numerischen Werte wurden unter Verwendung geeigneter Deuteron-Wellenfunktionen abgeschätzt. Es wird darauf hingewiesen, daß dem gemischten S-D-Term das Hauptgewicht zukommt und daß der Effekt der Normalisierungsänderung, welche von dem Ein-Meson-Austauschprozeß herrührt, immer sehr groß ist. Daher wird die gesamte Korrektur zu den Deuteronmomenten immer negativ. Die relativistischen und Nicht-Additivitäts-Korrekturen bezüglich der Deuteronmomente wurden unter Benutzung der gleichen Näherung abgeschätzt. — Die Gesamtkorrektur am magnetischen Moment hat negative Vorzeichen. Für die Deuteron-D-Zustandswahrscheinlichkeit ergibt die Abschätzung $(3 \pm 1)\%$.

K. Mayer.

8397 R. K. Osborn and E. D. Klema. *Empirical correlation of nuclear magnetic moments*. Phys. Rev. (2) **100**, 822—834, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Zur Beschreibung der magnetischen Kernmomente wird eine einfache Verallgemeinerung des Schalenmodells benutzt, die sich auf die Kinematik des BOHR-MOTTTELSON-Modells stützt. Mit Hilfe von drei empirischen Regeln werden die Grundzustandswellenfunktionen ausgewählt. Für die Kerne mit $A \geq 7$ ergeben sich dann die richtigen Werte für Paritäten, Spins und magnetische Momente. Ausgenommen ist hierfür nur W^{183} .

K. Mayer.

8398 H. Halban. *L'orientation nucléaire à basse température et ses applications*. J. Phys. Radium **16**, 609—614, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Oxford, Clarendon Lab.) Verf. berichtet über die Methoden zur Orientierung von Atomkernen durch tiefe Temperaturen. Durch Messung der Anisotropie in der γ -Strahlung eines orientierten radioaktiven Kerns kann die Multipolordnung des Überganges festgestellt werden, durch Messung der Polarisationschene kann zwischen elektrischer und magnetischer Multipolstrahlung unterschieden werden. Die Messungen an dem Co^{60} -, dem Co^{58} - und an dem Mn^{54} -Kern werden beschrieben.

Nöldeke.

8399 J. C. Wheatley, D. F. Griffing and R. D. Hill. *Ratio of magnetic moments of Co^{58} and Co^{60}* . Phys. Rev. (2) **99**, 334—335, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) Zur direkten Bestimmung des Verhältnisses der magnetischen Momente von Co^{58} - und Co^{60} -Kernen in ihren Grundzuständen wurde die Methode der Ausrichtung von Kobaltkernen in Tutton-Salzen bei tiefen Temperaturen benutzt. Die Kristalle, in die die beiden Co-Kerne gemeinsam eingebaut waren, wurden mit Hilfe eines 10000 Gauß-Entmagnetisierungsfeldes von anfänglich $1,3^\circ\text{K}$ auf eine Endtemperatur von $0,03^\circ\text{K}$ abgekühlt. Die Intensitäten der 805 keV-Gamma-Strahlung des Co^{58} -Zerfalls und der 1,33 MeV-Strahlung vom Co^{60} -Zerfall wurden gleichzeitig mittels NaJ-Szintillationszählern gemessen, welche unter 90° zur Ausrichtungssachse aufgestellt waren. Die Messungen wurden während der Aufwärmzeiten von etwa zwei Stunden Dauer ausgeführt. Das zu bestimmende Verhältnis der magnetischen Momente konnte aus den Messungen unter Voraussetzung bestimmter Zerfallsschemata für die beiden Co-Kerne erhalten werden. Der Wert des Verhältnisses wurde für verschiedene mögliche Zerfallsschemata tabellarisch angegeben. Die erhaltenen Ergebnisse wurden

diskutiert im Hinblick auf die entsprechenden Verhältnisse der magnetischen Momente, die sich aus Absolutmessungen anderer Autoren ergaben. K. Mayer.

8400 George W. Wetherill. *Variations in the isotopic abundances of neon and argon extracted from radioactive minerals.* Phys. Rev. (2) **96**, 679—683, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.; Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die in Uran- und Thorium-Mineralien okkludierten Gase wurden durch Schmelzen der Mineralien mit NaOH im Vakuum in Freiheit gesetzt. Alle Nicht-Edelgase wurden entfernt, Helium und Neon in einer Gas-Trennanlage voneinander getrennt. Bei der Isotopen-Analyse des Neons mit dem Massenspektrometer ergaben sich Isotopenverhältnisse $\text{Ne}^{21}/\text{Ne}^{20}$ bis zum 370 fachen und $\text{Ne}^{22}/\text{Ne}^{20}$ bis zum 50 fachen der Verhältnisse $\text{Ne}^{21}/\text{Ne}^{20}$ und $\text{Ne}^{22}/\text{Ne}^{20}$ bei atmosphärischem Neon. Der Überschuß an Ne^{22} dürfte durch die Reaktion $\text{F}^{19}(\alpha, n)\text{Na}^{22} \rightarrow \text{Ne}^{22}$ entstanden sein, der Überschuß an Ne^{21} durch die Reaktion $\text{O}^{18}(\alpha, n)\text{Ne}^{21}$. Es ist möglich, daß ein Teil des atmosphärischen Ne^{21} auf diese Weise entstand. Bei Isotopen-Analysen am Argon wurde ein Überschuß von A^{38} beobachtet, der wahrscheinlich durch die Reaktion $\text{Cl}^{35}(\alpha, p)\text{A}^{38}$ entstanden ist. Nierhaus.

8401 C. P. Kelm. *Enriched stable isotopes; Five years of production and use.* Nucleonics **9**, 1951, Nr. 2, S. 5—9. (Aug.) (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab., Stable Isotope Res. a. Product. Div.) H. Ebert.

8402 Gentaro Araki. *Spin-orbit coupling in the pseudoscalar meson theory of nuclear forces.* Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 13—18, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Inst. Henri Poincaré.) Die Spin-Bahn-Wechselwirkung, die sich in vierter Näherung für die adiabatischen Zweinukleonenpotentiale in der pseudoskalaren Mesonentheorie ergibt, wird mit der Erfahrung verglichen. Dies gelingt aber erst, nachdem ein divergentes Integral durch geeignete Vorschrift konvergent gemacht wird. Für die Dublettaufspaltung in O^{17} erhält man eine recht gute Übereinstimmung mit dem Experiment, während die theoretischen Aufspaltungen in He^6 und Li^5 zu groß sind. Petzold.

8403 Junji Iwadare. *Nonadiabatic treatment of nuclear forces. I. Static limit.* Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 189—199, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Kyoto Univ., Dep. Phys.) Durch eine kanonische (nicht kovariante) Transformation wird in der Ps (psi)-Theorie der gesamte HAMILTON-Operator bis zur Ordnung $(\mu/2M)^4$ diagonalisiert. Im statischen Grensfall stimmen die Resultate mit denen von A. KLEIN überein. Petzold.

8404 Junji Iwadare. *Nonstatic corrections to the fourth order nuclear forces.* Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 218—219, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Kyoto Univ., Dep. Phys.) Vorläufige Ergebnisse der Ps (pv)-Theorie. Petzold.

8405 K. Fritze und F. Strassmann. *Indirekte Bestimmung der Halbwertszeit des Rubidiums.* Z. Naturf. **11a**, 277—280, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Mainz, Univ., Anorg.-Chem. Inst.) An einem Lepidolith aus Südafrika und an einem aus Schweden wurden der Gehalt an Kalium und Rubidium und der an radiogenem A^{40} und Sr^{87} bestimmt, wobei angenommen wird, daß die Anteile an nicht radiogenem A^{40} und Sr^{87} zu vernachlässigen sind. Die Alkalien wurden durch Säulen-Chromatographie an Harzaustauschern getrennt und mit Tetraphenylbornatrium bestimmt. Strontium, das nur in Konzentrationen von 0,03 bzw. 0,01% vorlag, wurde durch radiochemische Verdünnungsanalyse ermittelt. Es fiel zu 90% mit PbNO_3 aus, nach Entfernung des Pb wurde chromatographiert und das Chromatogramm mit dem Zählrohr abgetastet, um die Sr-Zone zu markieren. Durch Erhitzen des Mineralpulvers im Hochvakuum wurde Ar ausgetrieben und dann an A-Kohle bei der Temperatur des flüssigen Sauerstoffs adsorbiert. Unter Annahme von $2\beta = 0,505 \cdot 10^{-9} \text{ a}^{-1}$ und $\lambda_c/\lambda_\beta = 0,087$ sowie einer Isotopenhäufigkeit von 0,0119% für ^{40}K wurde aus dem Verhältnis $\text{K}^{40}/\text{A}^{40}$ das Alter des Minerals und

aus diesem und dem Verhältnis $\text{Rb}^{87}/\text{Sr}^{87}$ die Halbwertszeit des Rb^{87} zu $4,6 \cdot 10^{10}$ Jahre $\pm 10\%$ berechnet.

M. Wiedemann.

8406 Georges Philbert, Jeannine Génin et Léopold Vigneron. *Détermination précise de l'énergie des rayons α émis par le thorium.* J. Phys. Radium **15**, 16—20, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Collège France, Lab. chim. nucl.) Mit Hilfe von Kernemulsionsplatten und einer berechneten Energie-Reichweitebeziehung wurde die Energie der von Th^{232} emittierten α -Strahlen bestimmt. Zur Ausschaltung von Fehlern, die durch Verschiedenheit des Bremsvermögens in verschiedenen Platten, durch verschieden starke Schrumpfung beim Trocknen der Platten nach der Entwicklung und durch Ungenauigkeit in der Eichung des Okularmikrometers entstehen können, wurden Lösungen von Th^{232} und den Vergleichsubstanzen Ionium und Polonium gemischt und so gleichzeitig auf eine Kernemulsionsplatte gebracht. An die gemessene Reichweitenverteilung, die drei Maxima aufweist, wurden idealisierte Verteilungen angehängt, die entsprechend der Tatsache, daß alle drei Maxima aus einer Überlagerung von zwei dicht zusammenliegenden Reichweiten entstehen, aus je zwei GAUSS-Verteilungen zusammengesetzt wurden. Mit Hilfe der berechneten Energie-Reichweitebeziehung wurde dann von der mittleren Energie der Ionium- und Polonium- α -Teilchen auf die der Th^{232} - α -Teilchen extrapoliert und eine mittlere Energie von $3,990 \pm 0,020$ MeV gefunden.

Vincent.

8407 Marcel Frilley, Salomon Rosenblum, Manuel Valadares et Georges Bouissières. *Sur les rayonnements émis au cours de la transmutation $\text{RdAc} \rightarrow \text{AcX. II}$.* J. Phys. Radium **16**, 378—384, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Lab. Curie; Bellevue, Lab. Grand. aimant permanent.) Im zweiten Teil ihrer Arbeit (s. diese Ber. S. 569) erweitern die Verf. ihre Analyse eigener und fremder Ergebnisse über die Feinstruktur der α -Strahlen und die Spektrographie der γ -Strahlen beim Übergang $\text{RdAc} \rightarrow \text{AcX}$ auf das Energiegebiet 100 bis 335 keV. Insbesondere werden neuere Arbeiten berücksichtigt, bei denen Konversions-Elektronenspektren gemessen wurden. Es wird ein Niveauschema des AcX^* angegeben, das mit den Ergebnissen der drei Methoden verträglich ist. Natur und Polarität der γ -Strahlungen werden bestimmt. Die innere Umwandlung einer 50 keV E1-Strahlung wird besonders diskutiert. Der Konversionskoeffizient dieser Strahlung ist mit einem früher erhaltenen Wert vergleichbar und in Übereinstimmung mit der Theorie. Reich.

8408 J. F. Eichelberger, K. C. Jordan, S. R. Orr and J. R. Parks. *Calorimetric determination of the half-life of polonium-210.* Phys. Rev. (2) **96**, 719—721, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Miamiburg, O., Monsanto Chem. Co., Mound Lab.) Im Mound Laboratorium sind Kalorimeter entwickelt worden, die sich zur Messung von Radioaktivitäten eignen. Mit vier verschiedenen Widerstandsbrücken-Kalorimetern und fünf verschiedenen Polonium-Präparaten sind sechs Bestimmungen der Halbwertszeit von Po^{210} gemacht worden. Eine Beschreibung von Widerstandsbrücken-Kalorimetern findet man in der Arbeit von BEAMER und EASTON (s. diese Ber. **29**, 1137, 1950). Als Mittelwert für die Halbwertszeit ergab sich $\tau = (138,4005 \pm 0,0058)$ Tage.

Nierhaus.

8409 W. Birnbaum, W. E. Crandall, G. P. Millburn and R. V. Pyle. *Excitation function for C^{12} (D; p, 2n) C^{11} , C^{12} (He^3 ; 2p, 2n) C^{11} and C^{12} (a; 2p, 3n) C^{11} .* Phys. Rev. (2) **95**, 649, 1954, Nr. 2. (15. Juli) (Kurzer Sitzungsbericht.) (California Res. Dev. Co.; Berkeley, Univ. California.) Die in den Reaktionen C^{12} (p, p n) C^{11} , C^{12} (D; p, 2n) C^{11} , C^{12} (He^3 ; 2p, 2n) C^{11} und C^{12} (a; 2p, 3n) C^{11} entstandenen C^{11} -Aktivitäten wurden aufgetragen gegen die Reichweiten der monochromatisch eingeschossenen Teilchen: 340 MeV Protonen, 190 MeV Deuteronen, 490 MeV He^3 -Teilchen und 380 MeV α -Teilchen. Aus den bekannten Schwächungskurven für diese Teilchen und aus der bekannten Anregungsfunktion für die Reaktion C^{12} (p, p n) C^{11} wurden die Anregungsfunktionen für die drei anderen Reaktionen ermittelt.

Nierhaus.

8410 J. Terrell and D. M. Holm. *Excitation function for $Fe^{56}(n, p)Mn^{56}$.* Phys. Rev. (2) **95**, 650, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Der Wirkungsquerschnitt für die Reaktion $Fe^{56}(n, p)Mn^{56}$ wurde gemessen als Funktion der Neutronen-Energie in den Bereichen 3 bis 5 und 12 bis 18 MeV. Ein maximaler Querschnitt liegt bei 12 bis 14 MeV vor. Der Querschnitt bei 5 MeV ist ungefähr 1% dieses maximalen Querschnitts. Nierhaus.

8411 R. E. Bell. *Measurement of (p, xn) cross sections in bismuth.* Phys. Rev. (2) **95**, 651, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (McGill Univ.) Es wurden die absoluten Wirkungsquerschnitte der Reaktionen $(p, 3n)$, $(p, 5n)$, $(p, 6n)$ und $(p, 7n)$ an Wismut gemessen für Protonen mit Energien von 20 bis 85 MeV. Bifolien wurden mit dem zirkulierenden Strahl des McGill Synchrozyklotrons bestrahlt. Die K-Strahlung der entstandenen Po-Aktivitäten wurde mit einem dünnen NaJ (Tl)-Zähler gemessen. Zur Bestimmung des Protonen-Flusses wurden gleichzeitig Teflon-Folien bestrahlt und die Aktivität von in der Reaktion $C^{12}(p, p n)C^{11}$ entstandenem C^{11} mit einem NaJ(Tl)-Zähler bestimmt. Der $(p, 3n)$ -Querschnitt hat ein Maximum von 0,85 barn an der Stelle 28 MeV, der $(p, 5n)$ -Querschnitt ein Maximum von $\sim 0,75$ barn bei 49 MeV. Die Maxima der $(p, 6n)$ - und $(p, 7n)$ -Querschnitte sind etwas kleiner. Nierhaus.

8412 H. H. Barschall and J. L. Powell. *Energy distribution of nuclear reaction products.* Phys. Rev. (2) **96**, 713, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Madison, Wisc., Univ.) In einer Reaktion, bei der zwei Produkt-Teilchen entstehen, ist die Energie-Verteilung jedes Produktteilchens im Laborsystem proportional der Winkelverteilung dieses Produkt-Teilchens im Schwerpunktsystem. Diese Beziehung gilt auch für relativistische Geschwindigkeiten und unabhängig von der Reaktionsenergie. Einige Anwendungen werden besprochen. Nierhaus.

8413 Robert B. Schwartz, James W. Corbett and William W. Watson. *Protons from the alpha bombardment of A^{36} and A^{40} .* Phys. Rev. (2) **99**, 655, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale University.) Es wurden Zyklotron-Alpha-Teilchen von 7,4 MeV auf 150 keV dicke Argon-Gastargets geschossen. Die Targets bestanden teils aus natürlichem Argon (99,6% A^{40} ; 0,34% A^{36}) teils aus Argon, in dem das A^{36} -Isotop angereichert war (97,4% A^{36} ; 2,5% A^{40}). Die unter 90° zur Einfallrichtung der Alpha-Teilchen austretenden Protonen wurden mit Hilfe von Kernphotoplatten (50 μ Ilford C 2 Emulsionen) untersucht, welche in einem Abstand von 19 cm vom Target aufgestellt waren. Der Q-Wert für die Grundzustandsreaktion $A^{36}(\alpha, p)K^{39}$ ergab sich zu $-1,29$ MeV. Angeregte Niveaus wurden bei 2,60 und 2,81 MeV gefunden. Der Q-Wert der Grundzustandsreaktion $A^{40}(\alpha, p)K^{43}$ wurde zu $-3,35$ MeV ermittelt. Angeregte Zustände liegen bei 0,44 und 1,01 MeV. Die gemessenen Q-Werte stimmen gut mit den aus massenspektrometrischen Messungen und β -Zerfallsdaten berechneten Werten überein. Der Wirkungsquerschnitt für die $A^{40}(\alpha, p)K^{43}$ Reaktion ist klein. Er beträgt nur 4% desjenigen der $A^{36}(\alpha, p)K^{39}$ Reaktion. K. Mayer.

8414 B. L. Cohen, H. G. Blosser, D. J. Coombe, G. H. McCormick and E. Newman. *(p, γ) , (p, α) , (p, He_3) , (p, t) and (p, Be^7) cross sections.* Phys. Rev. (2) **99**, 656, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Zur Bestimmung der Wirkungsquerschnitte für verschiedene (p, γ) , (p, α) , (p, He^3) und (p, t) Reaktionen wurden 22 MeV Protonen des Oak Ridge 86-inch-Zyklotrons benutzt. Kleinere Protonenenergien wurden durch Absorber erzeugt. Die (p, γ) Wirkungsquerschnitte veränderten sich nur langsam mit der Energie der einfallenden Protonen. Dies steht im Widerspruch zur Annahme einer Compoundkern-Wechselwirkung. Die Größe der absoluten Wirkungsquerschnitte (~ 1 mb) ist vertraglich mit der Annahme einer direkten Wechselwirkung. Die (p, α) -Wir-

kungsquerschnitte stimmen mit den Voraussagen der statistischen Theorie überein. Dabei werden Fälle mit $A = 54 - 202$ eingeschlossen, was im Widerspruch steht zu den Beobachtungen von PAUL und CLARKE bei (n, α) -Reaktionen. Auch die (p, t) - und (p, He^3) -Wirkungsquerschnitte befinden sich in guter Übereinstimmung mit der statistischen Theorie. Daraus ergibt sich, daß die Emission von Tritonen, He^3 -Ionen und Alpha-Teilchen, nach Korrektur bezüglich COULOMB- und energetischen Effekten in Kernreaktionen genauso wahrscheinlich ist, wie die Emission von Neutronen oder Protonen. Die Untersuchung auf eine mögliche (p, Be^7) -Reaktion lieferte bei Verwendung von 30 MeV Protonen als vorläufiges Resultat $\sigma(p, \text{Be}^7) < 0,1 \text{ mb}$ für Fluor, Sauerstoff und Natrium. K. Mayer.

8415 Louis Rosen and Leona Stewart. *Experimental checks of the statistical theory of nuclear reactions.* Phys. Rev. (2) **99**, 1052—1053, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Los Alamos, New Mex., Univ. Calif., Sci. Lab.) Zur Prüfung der statistischen Theorie der Kernreaktionen wurde eine Apparatur gebaut, mit der man die Energie- und Winkelverteilung von gestreuten Neutronen messen konnte. Es wurden dabei 14 MeV Neutronen auf Wismut geschossen. Verff. benutzten einen Eisenkollimator, der den auf den Streukörper fallenden Neutronenstrahl definierte. Zum Nachweis dienten Kernphotoplatten. Sie waren so angeordnet, daß ihre Achsen alle durch das Zentrum des Streukörpers liefen und mit dem einfallenden Strahl Winkel im Bereich von $20^\circ - 150^\circ$ bildeten. Bei den einzelnen Winkelstellungen zeigte sich eine starke hochenergetische Neutronengruppe, die von elastischen Streuprozessen herstammte und eine niederenergetische Gruppe. Die niederenergetische Gruppe von 0,5—4,0 MeV zeigte eine Winkelverteilung, die mit einer isotropen Verteilung verträglich ist und daher in Einklang mit der statistischen Theorie steht. Die Winkelverteilung der wenigen nicht-elastisch gestreuten Neutronen von 4—12 MeV war dagegen durch ein scharfes Vorwärtsmaximum ausgezeichnet, woraus auf Nukleon-Nukleon Wechselwirkung geschlossen werden kann. Diese Ergebnisse wurden auf das Modell von THOMAS bezogen, welches den Kern in zwei Bezirke einteilt, einen inneren mit starker Wechselwirkung und einen äußeren mit schwacher Wechselwirkung. Der äußere Bezirk wurde in Zusammenhang gebracht mit den Prozessen, die nicht über die Compoundkernbildung gehen. K. Mayer.

8416 John L. Need. *Mechanism of the reaction $\text{C}^{12} + p \rightarrow p + 3\alpha$ at 29 Mev.* Phys. Rev. (2) **99**, 1356—1366, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Berkeley, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Es wurde Methan mit 29 MeV-Protonen beschossen um die Reaktion $\text{C}^{12} + p \rightarrow p + 3\alpha$ studieren zu können. Die Untersuchung war erschwert dadurch, daß mehrere Reaktionen mit denselben Endprodukten konkurrierten. Es wurde eine methangefüllte Nebelkammer benutzt, welche bei $1/3 \text{ Atm}$ betrieben wurde. Der Primärprotonenstrahl wurde von einem Linearbeschleuniger geliefert. Der Strahl trat in die horizontal angeordnete Kammer durch ein 0,001 inch Aluminiumfenster ein. Zur Analyse wurden 200 Ereignisse ausgewählt. 148 von diesen zeigten deutlich alle vier Spuren; die übrigen hatten nur drei sichtbare Spuren. Die vierte Spur war in ein nicht sichtbares Gebiet der Kammer gerichtet. Ein Viertel der Prozesse ging über den Be^8 -Grundzustand und mindestens die Hälfte aller Ereignisse über das 2,9 MeV-Niveau in Be^8 . Möglicherweise waren auch höhere Be^8 -Niveaus beteiligt. Es konnte gezeigt werden, daß auch Reaktionen über angeregte Niveaus in C^{12} bei 9,6; 16; 20 und 25 MeV vor sich gegangen waren. Außerdem ist die Reaktion $\text{C}^{12}(p, \alpha)\text{B}^9$ sowohl mit dem Grundzustand als auch mit dem $3,2 \pm 1,0 \text{ MeV}$ Niveau beteiligt. Die Zerfallsmöglichkeit $^{12}\text{C} + p \rightarrow \text{Li}^5 + \text{Be}^8$ wurde untersucht und dabei festgestellt, daß höchstens 5% der Ereignisse diesem Prozeß zugeschrieben werden können. Mindestens ein Beispiel für die $\text{C}^{13}(p, d) 3\alpha$ Reaktion wurde beobachtet. K. Mayer.

8417 D. P. Hale and R. D. Present. *Mirror reactions H^3 (d, n) He^4 and He^3 (d, p) He^4 .* Phys. Rev. (2) **99**, 1366—1367, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Knoxville, Tenn., Univ.) Die experimentellen Daten dieser beiden Reaktionen wurden im Gebiet von 64—954 keV (Schwerpunktsystem) erneut analysiert, ohne dabei die Ein-Niveau-Resonanzformel zu benutzen. Es wurde nur folgendes vorausgesetzt: (1) eine gutdefinierte Kernoberfläche, bei der die innere (Kern-)Wellenfunktion und die äußere (COULOMB-)Wellenfunktion in der üblichen Weise ineinander übergehen. (2) Ladungsunabhängigkeit und (3) ein einziger Eingangskanal. Die erhaltenen Resultate sind mit den experimentellen Daten über das gesamte Energiegebiet verträglich. Die Übereinstimmung erstreckt sich damit über ein wesentlich größeres Gebiet als dies bei Benutzung der Dispersionsformel der Fall ist. Die Resultate zeigen, daß die experimentellen Daten mit der Hypothese der Ladungsunabhängigkeit und den gemachten Grundannahmen der Reaktionstheorie verträglich sind.

K. Mayer.

8418 L. Madansky and George E. Owen. *Heavy particle stripping.* Phys. Rev. (2) **99**, 1608—1609, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.) Verff. diskutieren die Möglichkeit, daß in Analogie zum Stripping-Prozeß beim Deuteron auch von einem schweren Target-Kern ein Neutron abgestreift werden kann. Das abgestreifte Neutron läuft im Schwerpunktsystem natürlich bevorzugt nach rückwärts. Für die Reaktionen $Be^9(\alpha, n)C^{12}$ und $B^{11}(d, n)C^{12}$ wird die Winkelverteilung genauer ausgerechnet. Bei der (d, n)-Reaktion gehen Deuteron-Stripping und Kern-Stripping nebeneinander her. Die Winkelverteilung der Neutronen hat demgemäß ein Maximum in Vorwärts- und in Rückwärtsrichtung. Die experimentellen Werte stimmen mit der berechneten Verteilung gut überein.

Faissner.

8419 A. A. Caretto jr. and G. Friedlander. *Competition between p , pn and $p, 2p$ reactions on Ce^{142} .* Phys. Rev. (2) **99**, 1649—1650, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Es wurden die Wirkungsquerschnitte für die Erzeugung von Ce^{141} und La^{141} durch die Reaktionen $Ce^{142}(p, pn)Ce^{141}$ und $Ce^{142}(p, 2p)La^{141}$ bei 0,38 und 1,0 BeV Protonenenergie gemessen. Für einen reinen „knock on“-Mechanismus sollte das Verhältnis $\sigma_{Ce^{141}}/\sigma_{La^{141}}$ etwa gleich dem Neutron-Proton-Verhältnis im Targetkern sein d. h. 1,45. Wenn der Reaktionsmechanismus dagegen auch über die Verdampfung des zweiten Teilchens aus einem Ce^{142} -Komponentkern geht, sollte ein größerer Wert für das Verhältnis der Wirkungsquerschnitte erwartet werden. Verff. erhielten folgende Daten:

Energie (BeV)	$\sigma_{Ce^{141}}$ (mbarn)	$\sigma_{La^{141}}$ (mbarn)	$\sigma_{Ce^{141}}/\sigma_{La^{141}}$
0,38	87,3	57,7	1,53
1,00	31,6	17,4	1,80

Die relativen Wahrscheinlichkeiten von Neutron- und Proton-Verdampfung aus einem Ce^{142} Komponentkern wurden mit Hilfe der Reaktionen $Ba^{138}(\alpha, p)La^{141}$ und $Ba^{138}(\alpha, n)Ce^{141}$ bei α -Energien von 10—40 MeV bestimmt. Zwischen 25 und 40 MeV liegt das Verhältnis $\sigma_{Ce^{141}}/\sigma_{La^{141}}$ zwischen 3 und 4. Daraus ergab sich, daß zumindest bei 0,38 BeV die (p, pn)- bzw. ($p, 2p$)-Reaktionen vorwiegend auf einem „knock on“-Prozeß beruhen.

K. Mayer.

8420 R. G. Thomas. *Collision matrix for (n, d) and (p, d) reactions.* Phys. Rev. (2) **100**, 25—32, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Los Alamos, New Mex., Univ., Scient. Lab.) Es wird gezeigt, wie man die Komponentkernbildung, die bei Deuteron-Stripping- und Pick-up-Prozessen stets als starker Konkurrent mit auftritt, im Zusammenhang einer allgemeinen Theorie dieser Prozesse behandeln kann. Die Beiträge der Pick-up- und Stripping-Prozesse zu den (n, d)-, (p, d)-Prozessen (und deren inversen Prozessen) werden dabei als Korrekturen zur Compound-

Kern- oder R-Matrix-Theorie behandelt. Die R-Matrixtheorie vernachlässigt zunächst z. B. bei einer (n, d) -Reaktion die Wechselwirkung des einfallenden Neutrons mit den „tails“ der Targetkern-Protonen, die sich über den Kernrand hinauserstrecken. Die Pick-up-Korrektur zur Stoßmatrix, die dieser zunächst vernachlässigten Wechselwirkung entspricht wird nachträglich auf Grund einer Störungsrechnung gewonnen, bei welcher die Compoundkernwellenfunktionen als erste Näherungen benutzt werden. Der Pick-up-Term erscheint als das Matrixelement der vernachlässigten (n, p) -Störwechselwirkung. Er enthält die Wellenfunktion der vollständigen HAMILTON-Funktion, die die Störwechselwirkung mit enthält, und die Wellenfunktion derjenigen HAMILTON-Funktion, die nur die Compoundkernwechselwirkungen enthält. Zur Berechnung wird näherungsweise die erstgenannte Wellenfunktion durch eine vom letzteren Typ ersetzt. Es wird ein expliziter Ausdruck für die Stripping- bzw. Pick-up-Beiträge gegeben, welcher zusammen mit dem Compoundkern-Beitrag direkt in die Formeln von BLATT und-BIEDENHARN für die totalen Reaktions-Wirkungsquerschnitte und Winkelverteilungen eingesetzt werden kann. Im allgemeinen enthält die Winkelverteilung neben den reinen Pick-up- und Compoundkernbeiträgen noch Interferenzterme.

K. Mayer.

8421 J. B. Marion, R. M. Brugger and T. W. Bonner. *(d, n) reactions in O^{16} and N^{14}* . Phys. Rev. (2) **100**, 46—51, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Es wurde das Verhältnis der Anzahl von langsamen Neutronen zur Anzahl der schnellen Neutronen als Funktion der Einschußenergie bei (d, n) -Reaktionen gemessen, um auf diesem Wege Informationen über die Neutronenschwellen zu bekommen, die dem Grundzustand bzw. den angeregten Zuständen des Restkerns entsprechen. Diese „counter ratio“-Technik wurde unterstützt durch eine genaue Energiebestimmung der einfallenden Deuteronen. Zur Bestimmung des Neutronenverhältnisses wurden BF_3 -Zählrohre mit Paraffin-Moderatoren benutzt. Untersucht wurden die Reaktionen $O^{16}(d, n)F^{17}$ und $N^{14}(d, n)O^{15}$. Zur genauen Bestimmung der Deuteronenenergie wurde ein Kernresonanzabsorptions-Magnetometer in Verbindung mit einem 90° Magnet-Analysator benutzt. Zur Kalibrierung diente die Schwelle der $Li^7(p, n)Be^7$ -Reaktion. Die Energie des ersten angeregten Zustands von F^{17} wurde zu $0,499 \pm 0,003$ MeV bestimmt; in O^{15} wurden angeregte Zustände bei $6,20 \pm 0,03$; $6,841 \pm 0,009$ und $6,909 \pm 0,009$ MeV gefunden. In dem Gebiet der Deuteronenenergien von 1,8 bis 4,3 MeV wurden bei der Reaktion $O^{16}(d, n)F^{17}$ 10 breite Resonanzen der Neutronenausbeute in Vorwärtsrichtung gefunden. Der Wirkungsquerschnitt für die $N^{14}(d, n)O^{15}$ Reaktion steigt mit der Deuteronenenergie E_d in dem Bereich von 1,1 bis 4,5 MeV an. Der Beginn eines scharfen Anstiegs des Wirkungsquerschnitts ist bei 2,1 MeV zu verzeichnen. Es wurden die absoluten Wirkungsquerschnitte für die $O^{16}(d, n)F^{17}$ und $N^{14}(d, n)O^{15}$ Reaktionen bestimmt.

K. Mayer.

8422 Curt Mileikowsky. *Reaction energy of $O^{18}(p, \alpha)N^{15}$ and the atomic mass of oxygen 18*. Ark. Fys. **7**, 89—108, 1954, H. 1/2, Nr. 8. (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Die Reaktionsenergie von $O^{18}(p, \alpha)N^{15}$ wurde gemessen, indem O^{18} -Targets mit 873,5 keV Protonen aus einer Hochspannungsanlage mit vorgeschaltetem Analysator beschossen und die Energie der entstehenden α -Teilchen mit einem doppeltfokussierenden Spektrometer für schwere Teilchen ermittelt wurden. Zur Kalibrierung der Protonenenergie wurde die 873,5 keV Resonanz von $F^{19}(p, \alpha)$ benutzt, die Energie der aus $O^{18}(p, \alpha)N^{15}$ entstehenden α -Teilchen wurde mit der gut bekannten Energie der α -Teilchen aus $N^{16}(p, \alpha)C^{12}$ verglichen. Die Dicke der Targetschichten wurde aus Protonenstreuversuchen ermittelt. Nach Anbringung aller notwendigen Korrekturen ergibt sich als Q-Wert der untersuchten Reaktion $3,961 \pm 0,009$ MeV. Hieraus errechnet sich die Masse von O^{18} zu $18,304848 \pm$

0,000022 AME. Die untersuchte Reaktion ist auch insofern interessant, als sie ein Glied eines Reaktionszyklus ist, der auf die fundamentale Massendifferenz $2\text{H}^2\text{-He}^4$ führt, für die sich mit dem Ergebnis der vorliegenden Arbeit $23,840 \pm 0,029$ MeV ergibt.

Vincent.

8423 Curt Mileikowsky. *Reaction energy of $\text{Ne}^{20}(\text{d}, \alpha)\text{F}^{18}$ by magnetic analysis.* Ark. Fys. **7**, 117—119, 1954, H. 1/2, Nr. 10. Der Q-Wert der Reaktion $\text{Ne}^{20}(\text{d}, \alpha)\text{F}^{18}$ wurde durch Vergleich der α -Energie mit der Protonenenergie aus $\text{O}^{16}(\text{d}, \text{p})\text{O}^{17}$ im Kernspektrometer zu $2,791 \pm 0,009$ MeV bestimmt. Die Deuteronenenergie betrug 856 keV.

Vincent.

8424 Katarina Ahnlund. *Proton groups from deuteron bombardment of Ne^{20} by magnetic analysis. Transitions to the ground state and first excited state of Ne^{21} .* Ark. Fys. **7**, 155—163, 1954, H. 1/2, Nr. 14. (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Angereichertes Ne^{20} wurde mit 874,5 keV Deuteronen beschossen, deren Energie an die Protonenresonanzenergie von $\text{F}^{19}(\text{p}, \alpha)$ angeschlossen war. Die Protonenenergien aus der Reaktion $\text{Ne}^{20}(\text{d}, \text{p})\text{Ne}^{21}$ wurden mit der Energie der Protonen aus $\text{Be}^9(\text{d}, \text{p})\text{Be}^{10}$ in einem Spektrometer für schwere Teilchen verglichen. Es ergeben sich zwei verschiedene Q-Werte entsprechend dem Grundzustand und dem ersten Anregungszustand von Ne^{21} : $Q_0 = 4,526 \pm 0,009$ MeV, $Q_1 = 4,177 \pm 0,009$ MeV, $Q_0 - Q_1 = 0,349 \pm 0,006$ MeV.

Vincent.

8425 Katarina Ahnlund. *The reaction energy of $\text{Ne}^{22}(\text{d}, \text{p})\text{Ne}^{23}$ and the atomic mass of Ne^{23} .* Ark. Fys. **7**, 459—462, 1954, H. 5, Nr. 37. (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Durch Messung des Q-Wertes der Reaktion $\text{Ne}^{22}(\text{d}, \text{p})\text{Ne}^{23}$ wurde die Masse des Ne^{23} zu $23,001763 \pm 0,000027$ neu bestimmt. Der Wert für $Q = 2,968$ MeV ist in guter Übereinstimmung mit früheren Messungen. Die Deuteronen von 875 keV wurden mit einer Beschleunigungsanlage erzeugt. Die Protonenenergie wurde in einem Kernspektrometer mit der Energie der Protonen aus $\text{C}^{12}(\text{d}, \text{p})\text{C}^{13}$ verglichen.

Vincent.

8426 E. Almqvist, R. L. Clarke and E. B. Paul. *(p, α) reactions in Cl and K.* Phys. Rev. (2) **100**, 1265, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.)

8427 Walter John. *Excitation functions for alpha-induced reactions on lead.* Phys. Rev. (2) **100**, 1265, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.)

Schön.

8428 K. Geller, J. Halpern and Paul F. Yergin. *Photoneutron angular distributions.* Phys. Rev. (2) **95**, 659, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Mit einem Detektor für schnelle Neutronen (s. HORNYAK, diese Ber. **32**, 1751, 1953) wurden die Winkelverteilungen von durch 22 MeV Bremsstrahlung an Cu, Ag und Pb erzeugten Photoneutronen gemessen. Wenn die Verteilungen durch Funktionen $A + B \cdot \sin^2 \theta$ dargestellt werden, ist für Cu, Ag und Pb $B/A \leq 0,12$. Beim Cu ist der Wirkungsquerschnitt für die Erzeugung der nichtisotropen Komponente durch direkten Photoeffekt $\leq 1\%$ des totalen Wirkungsquerschnitts. Bei Ag und Pb sind die Querschnitte für die Erzeugung der nichtisotropen Komponente noch beträchtlich kleiner.

Nierhaus.

8429 W. E. Matheson, C. R. Carlson, F. S. Mathews, R. O. Haxby and R. M. Whaley. *Cloud-chamber investigation of high-energy photonuclear reactions.* Phys. Rev. (2) **96**, 826, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Eine 36 cm-Nebelkammer, mit der Untersuchungen am 300 MeV-Elektronen-Synchrotron der Purdue-Universität gemacht werden sollen, wurde konstruiert und in Betrieb genommen. Photo-Zertrümmierungen von Kohlenstoff, Argon und Helium durch einen 285 MeV-Photonenstrahl wurden beobachtet. Beim

Kohlenstoff wurden unter 90° zum einfallenden Photonenstrahl Protonen mit Energien zwischen 45 und 105 MeV nachgewiesen. Das differentielle Protonenspektrum stimmt gut mit Ergebnissen aus Messungen mit Szintillations-Spektrometern überein.

Nierhaus.

8430 Sherman Frankel. *Effect of spin-orbit interaction on photonuclear electric dipole absorption.* Phys. Rev. (2) **99**, 169, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Philadelphia, Penn., Univ., Phys. Dep.) Es wurde der Einfluß von Kern-Spin-Bahn-Wechsel-

wirkungen der Form $H = \vec{\sigma}(\mathbf{r})|\vec{\sigma}$ auf die photonukleare elektrische Dipolabsorption untersucht. Verf. fand dabei, daß der totale Wirkungsquerschnitt für elektrische Dipolabsorption unbeeinflusst bleibt. Für die mittlere absorbierte Energie ergaben sich kleine Abweichungen, die im Hinblick auf das Schalenmodell der Kerne diskutiert und formelmäßig dargestellt wurden.

K. Mayer.

8431 B. M. Spicer. *(γ , p) reaction in argon-40.* Phys. Rev. (2) **100**, 791—796, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Champaign, Ill., Univ., Phys. Rev. Lab.) Ar wird mit 22,5 MeV-Bremsstrahlung bestrahlt und die entstehenden Photoprotonen mit Kernphotoplaten nachgewiesen. Die Energieverteilung der Protonen besitzt ein Maximum bei 2,6 MeV. Die Winkelverteilung ist in guter Näherung eine \sin^2 -Verteilung. Die Meßergebnisse werden mit Hilfe des Zwischenkernmodells und unter Annahme eines direkten Photoeffektes, bei dem das absorbierende Nukleon auch emittiert wird, diskutiert. Eine Abschätzung für den COULOMB-Wall und die Niveaudichte wird vorgenommen.

H. Schopper.

8432 J. H. Smith and M. Q. Barton. *The photodisintegration of lithium and helium near 200 Mcv.* Phys. Rev. (2) **100**, 1265, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Illinois.)

8433 C. A. Tatro and T. R. Palfrey jr. *High-energy photoproton emission at 175° .* Phys. Rev. (2) **100**, 1265, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.)

8434 Paul F. Yergin and Burton P. Fabricand. *$Sr^{86, 87, 88}$, Y^{89} , $Zr^{92}(\gamma, n)$ cross sections.* Phys. Rev. (2) **100**, 1269, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.)

Schön.

8435 Harold G. Richter and Charles D. Coryell. *Low-energy photofission yields for U^{238} .* Phys. Rev. (2) **95**, 1550—1553, 1954, Nr. 6. (15. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Nucl. Sci., Dep. Chem.) Die Abhängigkeit der Ausbeute der Spaltungsprodukte von der Massenzahl wurde untersucht bei der Spaltung von U^{238} durch Photonen mit Energien zwischen 9 und 14 MeV. 16 MeV Elektronen aus dem Linear-Beschleuniger des M. I. T. erzeugten Bremsstrahlung in dem 10 cm langen Uran-Target. Die Ausbeuten wurden bestimmt durch quantitative chemische Abtrennung und Bestimmung der β -Aktivitäten für 19 Ketten durch End-Fenster-GEIGER-MÜLLER-Zählrohre. Das Maxima-Minimum-Verhältnis ist 110, bei der Massenzahl 133 wurde eine Zacke in der Ausbeutekurve gefunden. Einige Ausbeuten wurden auch ermittelt für die Photo-Spaltung des Urans mit 10 MeV Elektronen.

Nierhaus.

8436 A. W. Fairhall. *Fission of bismuth by 22-Mev deuterons.* Phys. Rev. (2) **98**, 276, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Washington.) Sehr reines Wismut wurde mit 22 MeV Deuteronen bestrahlt. Bei der Suche nach Spaltungsprodukten wurden Aktivitäten von Strontium, Yttrium und Palladium gefunden, bei denen eine Herkunft von Verunreinigungen ausgeschlossen werden konnte. Die Ausbeuten waren sehr klein, entsprechend Wirkungsquerschnitten von der Größenordnung 10^{-31} cm². Die Ausbeute-Massenzahl-Kurve ist anscheinend ziemlich schmal und möglicherweise asymmetrisch.

Nierhaus.

8437 J. M. Wyckoff and H. W. Koch. *Energy spectrum of the delayed gamma rays from uranium photofission*. Phys. Rev. (2) **99**, 616, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Es wurde die verzögerte Gamma-Strahlung von Uran-Targets, welche der Einwirkung von 18,5 MeV-Elektronen eines Betatrons ausgesetzt worden waren, untersucht. Zur Gamma-Analyse im Energiebereich von 30 keV bis 5 MeV benutzten Verf. einen NaJ(Tl)-Kristall von 4 inch Länge und 5 inch Durchmesser. Anschließend an Bestrahlungszeiten von 1, 2, 10 und 90 Minuten Dauer wurde mit zwei 10-Kanal-Diskriminatoren das Impulsspektrum und die Zerfallsrate in gleichmäßigen Zeitabständen registriert. Durch Verwendung verschieden dicker Uranfolien wurde der Einfluß der Rückstreuung und der Selbstabsorption usw. erfaßt. Das gemessene Energiespektrum ergab im halblogarithmischen Diagramm aufgetragen oberhalb 360 keV während der ersten 100 Sekunden eine ziemlich glatte Gerade, die bis 5 MeV um 3,5 Dekaden abfiel. Im Verzögerungsintervall zwischen 10 und 42 Minuten nahm die Neigung des Geraden ab. Der Beitrag der mittleren und höheren Gamma-Energien nahm also ab. Die Zahl der Gammas pro Spaltung wurde für Energien über 200 keV abgeschätzt und ergab sich zu 2,7.

K. Mayer.

8438 R. A. Nobles, R. L. Henkel and R. K. Smith. *Neutron induced fission excitation curve for Am²⁴¹*. Phys. Rev. (2) **99**, 616, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Es wurde der Wirkungsquerschnitt für Am²⁴¹-Spaltung bei verschiedenen Neutronenenergien zwischen 0,5 MeV und 7 MeV gemessen. Dazu wurden gleichzeitig die Spaltungsereignisse von bekannten Am²⁴¹- und U²³⁵-Folien, die vom gleichen Neutronenfluß durchsetzt wurden, gezählt. Die U²³⁵-Spaltakte wurden mit Hilfe einer gewöhnlichen Ionisationskammer gemessen. Wegen der hohen spezifischen Aktivität von Am²⁴¹ wurde eine schnelle Zähleranordnung entwickelt. Die Am²⁴¹-Impulse wurden mit einem Xenon-Szintillationszähler gezählt. Dabei wurde ein Tetraphenylbutadien enthaltender plastischer Film verwendet, der die ultraviolette Strahlung in Strahlung des sichtbaren Spektrums transformierte, die dann von einem RCA 6342 Photomultiplier verarbeitet wurde. Gute Stabilität der Impulshöhe wurde erreicht, indem man die Temperatur des Zählers konstant bei 0°C hielt. Die Photomultiplierimpulse wurden auf $2 \cdot 10^{-9}$ sec Länge normiert, verstärkt und auf einen schnellen Diskriminator gegeben, dessen Schwelle so eingestellt war, daß die Alpha-Impulse nicht durchkamen. Die verbleibenden Spaltungsimpulse wurden auf 1 μ sec verlängert, verstärkt und gezählt. Unter Benutzung des bekannten U²³⁵-Wirkungsquerschnitts wurde die Anregungsfunktion von Am²⁴¹ bestimmt. Der Wirkungsquerschnitt hat eine Schwelle bei 0,5 MeV Neutronenenergie, steigt dann bis 1,5 MeV an, bleibt konstant bis 6 MeV und steigt schließlich oberhalb 6 MeV weiter an.

K. Mayer.

8439 J. E. Brolley jr. and R. L. Henkel. *Angular distribution of fragments from neutrons-induced fission of U²³⁸*. Phys. Rev. (2) **99**, 616, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Alamos Sci. Lab.) Es wurde das Verhältnis der Wirkungsquerschnitte $\sigma(0^\circ, E_n)/\sigma(90^\circ, E_n)$ bei U²³⁸ für eine Anzahl von Neutronenenergien E_n gemessen. Die Energien erstreckten sich von der Schwelle bei etwa 1 MeV bis zu 20 MeV. Durch Verwendung einer doppelten Ionisationskammer, deren gemeinsame Hochspannungselektrode auch als Kollimator diente, war es möglich, Spaltakte in einer bestimmten Richtung zu identifizieren. Zur Unterdrückung des Untergrundes wurden die beiden Kammern über eine Koinzidenzstufe betrieben. Im Gebiet der Energieschwelle des Prozesses steigt die Anisotropie rasch an und erreicht ein Maximum bei 7 MeV. Dann folgt ein langsamer Abfall im Gebiet von 14–20 MeV. U²³⁸ zeigt also ein ähnliches Verhalten wie U²³⁵. Beim Maximum der Anisotropie hat die Winkelverteilung $\sigma(\theta, 7)$ die Form $1 + A \cos^2 \theta + B \cos^4 \theta$. Dabei dominiert der Term mit $\cos^4 \theta$. Auch dieses Ergebnis stimmt mit dem Verhalten von U²³⁵ überein.

K. Mayer.

8440 R. V. Pyle, D. A. Hicks and John Ise jr. *Spontaneous fission neutron multiplicities.* Phys. Rev. (2) **99**, 616, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Es wurden weitere Messungen des Multiplizitätsspektrums der spontanen Neutronen bei der spontanen Kernspaltung einiger Transurane durchgeführt. Dabei wurde als Moderator und Detektor ein flüssiger Szintillator verwendet. Unter der Voraussetzung, daß für die mittlere Anzahl $\bar{\nu}$ der Neutronen pro spontanem Zerfall von Cf^{252} gilt: $\bar{\nu}(\text{Cf}^{252}) = 3,53 \pm 0,15$, fanden Verff. als Nachweiswahrscheinlichkeit für ein Neutron $\varepsilon = 0,772 \pm 0,029$. Die Messungen ergaben $\bar{\nu}(\text{Cf}^{252})/\bar{\nu}(\text{Cm}^{244}) = 1,344 \pm 0,015$, woraus sich $\bar{\nu}(\text{Cm}^{244}) = 2,63 \pm 0,11$ ergibt. HIGGINS et al. fanden $\bar{\nu}(\text{Cm}^{244}) = 2,60 \pm 0,12$. Bezeichnet man mit $P(n)$ die beobachtete Multiplizitätsverteilung und mit $F(\nu)$ die tatsäch-

liche Verteilung, so ist $F(\nu) = \sum_{n=\nu}^{n=n_{\max}} P(n) [n!/\nu! (n-\nu)!] \varepsilon^{-n} (\varepsilon-1)^{n-\nu}$. Auf

Grund von 6594 Cm^{244} -Spaltakten ergaben sich folgende Werte von $F(\nu)$ (auf 1 normiert).

$\nu =$	0	1	2	3	4	5	6	7
Cm^{244}	0,013 $\pm 0,006$	0,140 $\pm 0,021$	0,315 $\pm 0,019$	0,340 $\pm 0,018$	0,157 $\pm 0,021$	0,030 $\pm 0,006$	0,004 $\pm 0,002$	0,0009 $\pm 0,0006$
Cf^{252}	0,005 $\pm 0,002$	0,032 $\pm 0,012$	0,145 $\pm 0,032$	0,336 $\pm 0,022$	0,304 $\pm 0,014$	0,117 $\pm 0,016$	0,053 $\pm 0,010$	0,003 $\pm 0,002$

K. Mayer.

8441 R. W. Lamphere and R. E. Greene. *Neutron-induced fission cross sections of U^{234} and U^{236} .* Phys. Rev. (2) **100**, 763—770, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.; Union Carb. Nucl. Co., K-25 Plant.) Die Spaltquerschnitte für U^{234} und U^{236} werden von der Schwellenenergie bei 0,3 bzw. 0,65 MeV bis zu einer Neutronenenergie von 4 MeV gemessen. Monochromatische Neutronen mit einer Energiebreite von höchstens 100 keV wurden mit Hilfe der T (p, n) He^3 -Reaktion erzeugt. Die Zahl der Spaltungen wurde mit einer Ionisationskammer nachgewiesen. Eine eingehende Fehlerdiskussion zeigt, daß die Ergebnisse auf etwa 6% genau sind.

H. Schopper.

8442 W. J. Swiatecki. *Systematics of fission asymmetry.* Phys. Rev. (2) **100**, 936—937, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Uppsala, Sweden, Gustaf Werner Inst. Nucl., Chem., Inst. Mech. Math. Phys.) Es wird gezeigt, daß die Asymmetrie A bei der Kernspaltung der Gleichung $A = c[(Z^2/A)_c - (Z^2/A)]^{1/2}$ genügt, wenn (Z^2/A) unterhalb des kritischen Wertes $(Z^2/A)_c$ liegt. Als Maß für die Asymmetrie dient der Abstand $M_2 - M_1$ zwischen den Maxima der Spaltungsausbeutekurven. Tragt man für die Kerne Th^{233} , U^{233} , U^{238} , U^{236} , Pu^{240} , Cm^{241} und Cf^{252} $(M_2 - M_1)^{2/3}/A^2$ als Funktion von Z^2/A auf, dann ergibt sich eine Gerade. Ihr Schnittpunkt mit der Abszissenachse ergibt $(Z^2/A)_c = 40,2 \pm 0,7$. Weiterhin läßt sich die Lage von M_2 und M_1 berechnen, wenn die mittlere Zahl von Neutronen, die bei der Spaltung emittiert werden, bekannt ist. Es wird verständlich, weshalb das schwere Maximum seine Lage annähernd beibehält, während sich das leichte mit wachsendem A zu größeren Massenzahlen verschiebt.

H. Schopper.

8443 W. J. Swiatecki. *Systematics of spontaneous fission half-lives.* Phys. Rev. (2) **100**, 937—938, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Uppsala, Sweden, Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem., Inst. Mech. Math. Phys.) Tragt man den Logarithmus der Halbwertszeit T für spontane Spaltung als Funktion von Z^2/A auf, dann erhält man unregelmäßige Abweichungen von einer glatten Kurve. Es wird gezeigt, daß diese von den Massenunterschieden der Grundzustände der Kerne herrühren. Tragt man die Abweichungen als Funktion von δM auf (wobei δM die Abweichung von

einer glatten Massenfläche ist), dann erhält man für g-g Kerne für jedes Z eine Gerade, durch die ein Verzögerungsfaktor festgelegt wird. Es wird nun $\log T + k \cdot \delta M$ als Funktion von Z^2/A graphisch dargestellt mit $k \approx 5/m\text{ME}$. Für die g-g Kerne ergibt sich jetzt eine glatte Kurve. Für Kerne mit ungeradem A erhält man eine zweite glatte Kurve, die parallel zur ersten liegt. H. Schopper.

8444 C. O. Muehlhause and S. Oleksa. *The β^- energy distribution from thermal fission of U^{235} .* Phys. Rev. (2) **100**, 1266, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Schön.

8445 W. F. Fry, J. Schneps and M. S. Swami. *Delayed disintegration of nuclear fragments.* Phys. Rev. (2) **98**, 247, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Kernemulsionen wurden abgesucht nach Doppel-Sternen, bei denen der zweite Stern durch ein zur Ruhe gekommenes Kern-Bruchstück ausgelöst wurde. Unter 29000 Sternen, die durch 3 BeV-Protonen vom Kosmotron in Brookhaven erzeugt wurden, fanden sich siebzehn solcher Doppel-Sterne, unter 200 durch 1,4 BeV π -Mesonen erzeugten Sternen ein Doppel-Stern und unter 7000 durch kosmische Strahlung erzeugten Sternen sechs Doppel-Sterne. In einem Fall war die Zerfallsenergie des Bruchstücks (176 ± 3) MeV, das entspricht dem Zerfall eines in einem Be-Kern gebundenen Λ^0 -Teilchens. Bei einem zweiten Ereignis war die Zerfallsenergie beträchtlich größer, es wird interpretiert als der mesonische Zerfall eines Li^* -Bruchstücks. Bei der Mehrzahl der Doppel-Sterne war die verbindende Spur kürzer als 25μ . Bei diesen Ereignissen kann es sich um den nicht-mesonischen Zerfall von in Bruchstücken mit $Z \geq 3$ gebundenen Λ^0 -Teilchen handeln. Nierhaus.

8446 Melvin Otis Fuller. *Disintegration of oxygen by 300-Mev neutrons.* Phys. Rev. (2) **98**, 274, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.) In einer mit Sauerstoff gefüllten Nebelkammer wurden Zertrümmierungen von Sauerstoff-Kernen durch 300 MeV-Neutronen vom Zyklotron in Berkeley beobachtet. In der Kammer wird ein Magnetfeld von 21700 Gauß im Impulsbetrieb hergestellt. Bisher wurden 602 „Sterne“ ausgemessen. Die Verteilung der Sterne auf die Zahl der zu ihnen gehörenden Teilchen und die Energie-Verteilung der Teilchen sind angegeben. Die Energie-Spektren der Teilchen mit Energien unter 15 MeV haben Maxima bei 2 MeV für Protonen, bei 3 MeV für Deuteronen und bei 4 MeV für α -Teilchen. Nierhaus.

8447 C. H. Skeen and W. Z. Osborne. *A strange cosmic-ray event.* Phys. Rev. (2) **100**, 1797, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Okl.)

8448 Robert K. Squire and Burton J. Moyer. *Neutral pion production in proton-proton collisions.* Phys. Rev. (2) **100**, 1798, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.) Schön.

8449 Masataka Mizushima, J. T. Cox and Walter Gordy. *Zeeman effect in the rotational spectrum of NO.* Phys. Rev. (2) **98**, 1034—1038, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) Kurzer Sitzungsbericht ebenda S. 1159—1160. (Durham, N. Carol., Duke Univ. Dep. Phys.) Im Wellenlängenbereich bei 2 mm wurde der ZEEMAN-Effekt an dem Rotationsübergang $J = 1/2 \rightarrow 3/2$ des $\text{N}^{14}\text{O}^{16}$ im Elektronenzustand $^2\Pi_{1/2}$ untersucht. Die experimentellen Methoden werden beschrieben und die Ergebnisse mitgeteilt. Außerdem wird eine allgemeine Theorie des ZEEMAN-Effekts bei Vorliegen von Hyperfeinstruktur gegeben und auf NO angewandt. Die beobachteten g-Faktoren sind in guter Übereinstimmung mit den berechneten. W. Maier.

8450 Quitman Williams and T. L. Weatherly. *The microwave spectrum of nitrosyl bromide.* Phys. Rev. (2) **98**, 1159, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Georgia Inst. Technol.) Im Bereich von 20000 bis 40000 MHz wurde das Mikrowellenspektrum des NOBr mit Auflösung der Hyperfeinstruktur untersucht. Es besteht aus drei Liniengruppen, die den Übergängen $J = 2 \rightarrow 3$, $3 \rightarrow 4$ und $4 \rightarrow 5$

entsprechen. Das Molekül ist ein nur leicht asymmetrischer Kreisel. Als Ergebnis einer vorläufigen Analyse der Gruppe $J = 2 \rightarrow 3$ werden die Rotationskonstanten und Quadrupolkopplungskonstanten von NOBr^{79} und NOBr^{81} mitgeteilt.

W. Maier.

8451 J. D. Kurbatov and J. W. Downs. *Relative stability of even-numbered isobars.* Phys. Rev. (2) **99**, 340—341, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Es wurde die Kernenergie von geradzahigen Isobaren aus den Zerfallsdaten von radioaktiven u-u-Kernen und aus den Massen stabiler Isobaren berechnet. Es ergaben sich zwei empirische Regeln über die relative Stabilität der einzelnen Glieder einer Isobarenreihe.

K. Mayer.

8452 Vera Kistiakowsky Fischer. *Metastable states in Re^{180} , Ir^{191} , Au^{193} , Pt^{201} and Pb^{203} .* Phys. Rev. (2) **99**, 672, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California, Radiat. Lab.; Columbia Univ.) Mit Hilfe von Szintillations- und Proportionalzählern wurden die durch 31,5 MeV-Protonenbeschuß in W-, Ir-, Pt-, Au- und Tl-Targets induzierten Aktivitäten untersucht. Zur Bestimmung der Gamma-Energien wurde das Graukeilverfahren benutzt. Als Grundlage für die Zuordnung der Niveaus dienten Messungen der Anregungsfunktionen. Es wurden neben den anderen metastabilen Zuständen auch die 7,4 sec $\text{Au}^{197\text{m}}$ - und die 30 sec $\text{Au}^{195\text{m}}$ -Aktivität beobachtet. Ihre Eigenschaften und Anregungsfunktionen wurden zur Prüfung der übrigen Resultate herangezogen. Verf. erhielt:

Isotop	Halbwertszeit	Gamma-Strahlen (MeV)	Teilchen	erzeugt durch
$\text{Re}^{180\text{m}}$	145 ± 4 sec	0,88; (0,51); 0,11 Röntgen-K-Strahlung	1,1 MeV β^+ Elektronen	W^{182} (p, 3n)
$\text{Ir}^{191\text{m}}$	$4,91 \pm 0,14$ sec	0,14 Röntgen-K-Strahlung	Elektronen	Ir^{191} (p, p) Ir^{193} (p, p 2n)
$\text{Au}^{193\text{m}}$	$3,88 \pm 0,25$ sec	0,26 Röntgen-K-Strahlung	Elektronen	Pt^{195} (p, 3n) Pt^{194} (p, 2n)
$\text{Pb}^{201\text{m}}$	$60,1 \pm 4,4$ sec	0,65 Röntgen-K-Strahlung	Elektronen	Ti^{203} (p, 3n)
$\text{Pb}^{203\text{m}}$	$6,73 \pm 0,44$ sec	0,86 Röntgen-K-Strahlung	Elektronen	Ti^{203} (p, n)

K. Mayer.

8453 G. E. Boyd, J. R. Sites, Q. V. Larson and C. R. Baldock. *Production and identification of long-lived technetium isotopes at masses 97, 98 and 99.* Phys. Rev. (2) **99**, 1030—1031, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Es konnte experimentell nachgewiesen werden, daß es keine kurzlebige Tc^{98} - β -Aktivität von etwa 10 min Halbwertszeit gibt, die man als eine Möglichkeit aus dem Schalenmodell herleiten könnte. Das Tc^{98} wurde bei diesem Experiment durch Bestrahlung von angereicherten Mo^{98} Targets (95,0%) mit 14-MeV-Deuteronen erzeugt und durch schnelle chemische Operationen abgetrennt. Andere Versuche, eine wesentlich kurzlebigere Technetium-Aktivität zu finden, welche durch Bestrahlung von 100 mg Einheiten sorgfältig gereinigter TcO_2 -Spaltprodukte mit 80 MeV Bremsstrahlung induziert werden sollte, waren ebenfalls nicht erfolgreich. Daraus ergab sich, daß Tc^{98} keinen niederen Spin haben kann, weil dieser Anlaß zu erlaubten β -Übergängen geben würde. Um die noch offengebliebene Zerfallsmöglichkeit mit langer Lebensdauer untersuchen zu können, wurde ein großes Stück Mo-Metall mit 22-MeV-Zyklotron-Protonen beschossen und zwar so lange, bis etwa $10 \mu\text{g}$ Tc^{98} erzeugt worden waren. Nach einer Wartezeit von 270 Tagen, während der die kurzlebigeren Technetium-Isotop-Aktivitäten abgefallen waren, wurde das Tc sorgfältig abgetrennt und auf einem Iridiumfaden niedergeschlagen.

der als Fadenquelle eines 60° -Massenspektrometers diente. Die Massenanalyse ergab hauptsächlich Tc-Isotope der Massenzahlen 97, 98, 99 ($56,0 \pm 0,4\%$; $17,3 \pm 0,2\%$; $26,7 \pm 0,2\%$) daneben auch noch Tc^{95} ($\approx 0,5\%$). Das „fehlende“ Isotop Tc^{98} muß, weil es beobachtet wurde, also von langer Lebensdauer sein.

K. Mayer.

8454 W. S. Lyon and R. R. Rickard. *Gamma-ray branching in Sr^{89}* . Phys. Rev. (2) **100**, 112, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Nach sorgfältiger chemischer Aufbereitung einer Sr^{89} -Quelle wurde die Aktivität mit einem $3 \times 3 \text{ inch}^2$ NaJ (Tl)-Gamma-Spektrometer untersucht. Es wurde eine Photolinie gefunden, die einer Gamma-Strahlung von 0,91 MeV entspricht. Das Verhältnis von Gamma-Strahlung zu gesamter β -Aktivität wurde zu $2 \cdot 10^{-4}$ bestimmt. Als Ergebnis erhielten Verf., daß der Zerfall von Sr^{89} zu $0,02\%$ über Y^{89m} führt.

K. Mayer.

8455 Georges Bouissières, Mme Nadine Marty et Jean Teillae. *Préparation de UZ^{234}Pa et étude de son rayonnement β* . C. R. Acad. Sci., Paris **237**, 324—326, 1953, Nr. 4. (27. Juli.) Die unter Heranziehung verschiedener Extraktionsvorgänge hergestellten Quellen hoher spezifischer Aktivität wurden im Zwischenbild-Spektrometer untersucht. Man fand Konversionslinien entsprechend den folgenden Photonenenergien: 104 (?); 126 (?); 161 (?); 230; 276; 595; 758 und 857 keV. Die Zerlegung des Kontinuums wurde durch die geringe Quellenstärke und die große Anzahl der Konversionslinien erschwert. Eine Gruppe von ca. 0,5 MeV Grenzenenergie tritt in 75% aller Zerfälle auf.

Daniel.

8456 Nina Ivanoff et M. Haïssinsky. *Observations sur l'effet Szilard et Chalmers dans l'acide chromique et le sulfate de chrome*. J. Chim. phys. **53**, 400—401, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Paris, Sorbonne, Lab. Curie et Lab. Chim. Phys.) Der SZILARD-CHALMERS-Effekt wurde am System $\text{CrO}_4^{2-}/\text{Cr}^{3+}$ in Lösung durch Bestrahlung mit Neutronen der Intensität $10^{10}/\text{cm}^2 \text{ sec}$ untersucht. Die Ergebnisse wurden mit denen anderer Autoren verglichen. Zur Trennung wurde Cr^{VI} als BaCrO_4 und Cr^{III} mit Ammoniak gefällt. Die Retention des Cr^{VI} stieg mit dem pH an und sank durch einen Überschuß an Anionen. Die Retention des Cr^{VI} wird durch die Annahme des Ions $\text{Cr}^{\text{IV}}\text{O}_2$ als Primärprodukt gedeutet. Bei Bestrahlung einer frischen Suspension von $\text{Cr}(\text{OH})_3$ konnten Verf. in reinem Wasser nur ein Verhältnis $\text{Cr}^{\text{III}}/\text{Cr}^{\text{VI}}$ von 1/5 erreichen.

M. Wiedemann.

8457 R. Jacques. *Influence de l'état physique sur la période du ^7Be* . J. Phys. Radium **16**, 549—555, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Inst. Méc. ondulatoire appliquée à la Chimie et à la Radioactivité.) Es werden die Möglichkeiten gezeigt, die Variation der Halbwertszeit von Be^7 zwischen gasförmigem und festem Zustand zu berechnen. Dann wird die elektronische Wellenfunktion des metallischen Be mittels dreier Verfahren bestimmt. Die dritte, genauere Methode gibt eine Variation von 4%. Die erhaltenen Energien stimmen mit denen anderer Autoren und experimentell bestimmter überein. (Zusammenfg. d. Verf.)

H. Ebert.

8458 E. V. Marathe. *The half-life of yttrium-90*. J. sci. industr. Res. **14B**, 354 bis 355, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Poona, Nat. Chem. Lab. Ind.) Die bisher für Y^{90} angegebenen Halbwertszeiten schwanken zwischen 61—65 h. Verf. trennte in einem Ionenaustauscher aus 5 mc Sr^{90} Y^{90} ab. Durch laufende Absorptionsmessungen wurde die Reinheit des abgetrennten Y^{90} von Sr^{90} kontrolliert. Die Aktivität des Y^{90} wurde mit einem Glockenzählrohr mit einem Glimmerfenster von 2 mg cm^2 gemessen. Der Logarithmus der Aktivität gegen die Zeit aufgetragen zeigte über 14 Halbwertszeiten keine Abweichung von der Linearität. Die Halbwertszeit wurde aus der Neigung dieser Geraden zu 64,8 h ermittelt.

Taubert.

8459 Oswald U. Anders. *Millicurie β -ray point source.* Nucleonics **13**, 1955, Nr. 7, S. 46. (Juli.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Chem.) Punktförmige β -Quellen von 1 mm Durchmesser und mit Sr^{90} -Aktivitäten bis zu 2 mC wurden hergestellt, indem durch einen geeigneten erwärmten Glastropfen am Ende eines Glasstabes eine kleine Delle in einer Lucitescheibe erzeugt wurde. In diese Delle wurden mit einer Injektionsnadel Tropfen einer Sr^{90} -Lösung gebracht und dort eingetrocknet. Das Präparat wurde dann durch einen Cellophanklebstreifen fixiert. Vincent.

8460 O. Hittmair. *Schalenmodellkoppelung und Winkelverteilung der Reaktion $\text{C}^{13}(p, \gamma)\text{N}^{14*}$.* Z. Naturf. **11a**, 94—95, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Sydney, Univ., School Phys.) Bei einer Kernreaktion, die Absorption oder Emission von Nukleonen wohlbestimmten Bahndrehimpulses in wohlbestimmten Kernniveaus einschließt, drückt sich der physikalische Teil der Winkelverteilung in den statistischen Gewichten der beiden Spinrichtungen aus, mit denen das Nukleon im allgemeinen in die Reaktion eingehen kann. Ist das Schalenmodell auf die betreffenden Kernniveaus anwendbar, so bestimmt die Kopplungsart die beiden Spingewichte vollständig; für leichte Kerne muß man eine zwischen LS- und jj-Kopplung liegende Kopplung ansetzen. Als Beispiel wird $\text{C}^{13}(p, \gamma)\text{N}^{14*}$ näher betrachtet. Wellenfunktionen der Zwischenkopplung, der LS- und der jj-Kopplung sind für die ersten drei Niveaus des N^{14} und den Grundzustand des C^{13} tabelliert. Mit den gewählten Parametern ergibt sich die Winkelverteilung zu $W(\theta) = 1 - 0,12 P_2(\cos \theta)$. Im Falle reiner LS-Kopplung stände statt 0,12 der Wert 0,5; bei reiner jj-Kopplung wäre die Winkelverteilung isotrop. Winkelverteilungen sind also zur Prüfung der Theorie der Zwischenkopplung geeignet. Daniel.

8461 Takeo Hayashi, Mitsuhiro Kawamura and Atsushi Aoki. *Directional correlation of the Ti^{46} gamma-gamma cascade.* J. phys. Soc. Japan **10**, 334—336, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kyoto, Saikyo Univ., Dep. Phys.) Es wurden die Richtungsbeziehungen zwischen aufeinanderfolgenden Gammastrahlen beim Ti^{46} mittels Szintillationszählern gemessen. Bei jedem Winkel wurden 50000 echte neben etwa 25000 Zufallskoinzidenzen gezählt. Ergebnis: Beide Strahlungen entsprechen einer Quadrupolstrahlung; die Spins des Grund-, ersten und zweiten Anregungszustands betragen 0, 2 und 4. Reich.

8462 L. E. Beghian, D. Hicks and B. Milman. *The inelastic scattering of 2,5 MeV neutrons by chromium, manganese and vanadium.* Phil. Mag. (8) **1**, 261—268, 1956, Nr. 3. (März.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die Streuung und das γ -Spektrum werden mit Szintillationszählern untersucht. Chrom: eine einzige Neutronengruppe zu einem Niveau bei $1,45 \pm 0,05$ MeV (Wirkungsquerschnitt $0,6 \pm 0,2$ barn); die zugehörige γ -Strahlung wird zu $1,44 \pm 0,3$ MeV bestimmt. Mangan: Streusubstanz 105 g fein gepulvertes Mn in einer Al-Büchse von 3 cm \varnothing , 1 cm Länge; γ -Linien von $0,126 \pm 0,005$ MeV, $0,32 \pm 0,02$ MeV, $0,86 \pm 0,03$ MeV, $1,21 \pm 0,03$ MeV, $1,53 \pm 0,03$ MeV, 2,27 MeV; dagegen werden nur drei Neutronengruppen gefunden, die zu $0,94 \pm 0,05$ MeV, $1,37 \pm 0,05$ MeV und $1,65 \pm 0,05$ MeV gehören. Daraus wird geschlossen, daß das Mn über den 0,126 MeV-Zustand in Kaskade zerfällt. Daher wurden noch γ - γ -Koinzidenzen gemessen mit der 0,126 MeV-Strahlung (keine Winkelkorrelation, sondern nur Prüfung auf Koinzidenzen), die das Zerfallsschema bestätigen. Vanadium: Streusubstanz 65 g in Al-Büchse von 5 cm \varnothing , 1 cm Länge. Man findet Niveaus bei $0,32 \pm 0,02$, $0,12 \pm 0,04$; $1,62 \pm 0,04$ und $1,83 \pm 0,04$ MeV. D. Kamke.

8463 R. H. Nussbaum, A. H. Wapstra, G. J. Nijgh, L. Th. M. Ornstein and N. F. Verster. *Evidence for a $(I_f^{7/2})_{3/2}^+$ state in $^{49}_{23}\text{V}_{26}$.* Physica, 's Grav. **20**, 165—168, 1954, Nr. 3. (März.) (Amsterdam, Inst. kernphys. onderzoek.) Mit einem Szintilla-

tionsspektrometer wurden beim β^+ -Zerfall des Cr^{49} drei γ -Linien von 150 ± 2 keV (14%), 89 ± 1 keV (30%) und 63 ± 1 keV (15%) gemessen, die von angeregten Zuständen des V^{49} herrühren. Aus Messungen der Konversionselektronen mit einem magnetischen Linsenspektrographen wurden die Konversionskoeffizienten und daraus die Multipolarität der Übergänge bestimmt: E_2 (150 keV), M_1 (89 und 63 keV). Ein Zerfallsschema wird vorgeschlagen, in dem der V^{49} -Grundzustand ein $f^{7/2}$ -Zustand ist.

Vincent.

8464 A. H. Wapstra, D. Maeder, G. J. Nijgh and L. Th. M. Ornstein. *The decay of ^{203}Hg , ^{203}Pb and ^{201}Pb* . Physica, 's Grav. **20**, 169—177, 1954, Nr. 3. (März.) (Amsterdam, Inst. kernphys. onderzoek.) Mit Hilfe eines magnetischen Linsenspektrographen für die Elektronen und eines Szintillationsspektrometers für die γ -Strahlen wurden die Zerfallsschemata von Hg^{203} , Pb^{203} und Pb^{201} untersucht. Hg^{203} zerfällt mit 219 keV β -Maximalenergie zu einem bei 279 keV liegenden angeregten Zustand des Tl^{203} . Die Wahrscheinlichkeit für direkte Übergänge zum Grundzustand ist $< 1,5\%$. Die Daten des 279 keV γ -Überganges sind: $\alpha_K = 0,141$, $K/L = 3,3$ und $L/(M + N) = 3,45$, $E_2 + M_1 \cdot \text{Pb}^{203}$ zerfällt durch Elektroneneinfang zu 94,9% zum 279 keV-Zustand des Tl^{203} und zu 5,1% zu einem 679 keV-Zustand. Dieser emittiert zu 4,3% eine 400 keV- γ -Linie und zu 0,8% die cross-over-Linie zum Grundzustand. Daten der beiden Linien: 400 keV-Linie $\alpha_K = 0,118$, $K/L = 6,0$, $L/M + N = 4,5$, $E_2 + M_1$; 679 keV-Linie $\alpha_K = 0,009$, E_2 . Die Wahrscheinlichkeit des Elektroneneinfangüberganges zum Grundzustand ist bei $\text{Pb}^{203} < 10\%$. Ein vollständiges Zerfallsschema mit Vorschlägen für die Klassifizierung der einzelnen Zustände ist angegeben. Pb^{201} zeigte zwei γ -Übergänge von 325 keV und 583 keV. Die Halbwertszeit betrug 8,4 h. Die AUGER-Konversionswahrscheinlichkeit beträgt beim Tl $0,039 \pm 0,015$.

Vincent.

8465 R. H. Nussbaum, R. van Lieshout, A. H. Wapstra, N. F. Verster, F. E. L. ten Haaf, G. J. Nijgh and L. Th. M. Ornstein. *Nuclear levels in ^{60}Ni from the decay of ^{60}Cu* . Physica, 's Grav. **20**, 555—570, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Amsterdam, Inst. kernphys. onderzoek.) Mit einem magnetischen Linsenspektrographen konnten in der Positronenemission des Cu^{60} drei verschiedene Komponenten mit den Maximalenergien 3,92 MeV (6,4%), 3,00 MeV (19,4%) und 2,00 MeV (74,2%) gefunden werden, wobei wegen des mit einem Szintillationsspektrographen ebenfalls ausgemessenen γ -Spektrums angenommen werden muß, daß die energieärmste Komponente ihrerseits in mindestens drei Komponenten mit dicht zusammenliegenden Maximalenergien zerfällt. Die Messungen am γ -Spektrum ergaben Linien von 0,85, 1,33, 1,76, 2,13, 2,64, 3,13, 3,52 und 4,0 MeV. Die Ermittlung der Energien und der relativen Intensitäten geschah durch Vergleich mit den γ -Spektren von Co^{60} und Na^{24} . Es wurde kein Übergang vom Cu^{60} zu dem vom Zerfall des Co^{60} bekannten 2,502 MeV-Zustand des Ni^{60} gefunden. Der Spin des Grundzustandes des Cu^{60} wird auf 2^+ festgesetzt. Ein vollständiges Zerfallsschema mit den Spins für die verschiedenen Zustände des Ni^{60} ist angegeben. Die Aufstellung des Zerfallsschemas stützt sich auf γ - γ -Koinzidenzmessungen zwischen einzelnen γ -Linien. Die gefundene Massendifferenz von 6,23 MeV zwischen Cu^{60} und Ni^{60} fügt sich gut in die lineare Abhängigkeit der Massendifferenz der Cu-Ni-Isobaren von der Massenzahl ein.

Vincent.

8466 R. H. Nussbaum, A. H. Wapstra, R. van Lieshout, G. J. Nijgh and L. Th. M. Ornstein. *On the decay of ^{62}Zn , ^{62}Cu and ^{62}Co* . Physica, 's Grav. **20**, 571—572, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Amsterdam, Inst. kernphys. onderzoek.) Die Untersuchung von Zn^{62} und seiner Tochteraktivität Cu^{62} mit Szintillationsspektrometer und β -Spektrograph ergab, daß $(36 \pm 3)\%$ der Zerfälle des Zn^{62} zu einem 41,3 keV Zustand des Cu^{62} übergehen. Die Daten des entsprechenden γ -Überganges im Cu^{62} sind: $\alpha_K = 0,52$ und $K/L = M = 8,0$. Die Halbwertszeit des Zn^{62} beträgt $9,3 \pm$

0,2 h. Beim Cu^{62} wurden im wesentlichen obere Grenzen für mögliche γ -Aktivitäten innerhalb bestimmter Energieintervalle festgelegt. Die Halbwertszeit von Cu^{62} wurde zu $10,1 \pm 0,2$ min bestimmt. Die Massendifferenz zwischen Cu^{62} und Ni^{62} entspricht 3,93 MeV. Beim Co^{62} wurden außer einer starken γ -Linie von 1,17 MeV noch Linien von 1,0 MeV (40%), 1,7 MeV (10%) und 2,0 MeV (15%) gefunden. Die angegebenen relativen Intensitäten sind auf die 1,17 MeV-Linie bezogen.

Vincent.

8467 T. R. Gerholm and H. de Waard. *The half-life of the 163 keV excited state in $^{139}\text{lanthanum}$* . Physica, 's Grav. **21**, 601—602, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Upsala, Univ., Phys. Inst.) Die β -Strahlung (2,227 MeV) von Ba^{139} führt auf ein Niveau bei 163 keV von La^{139} und von dort erfolgt ein γ -Übergang in den Grundzustand. Die β -Strahlung ist konvertiert, so daß also die von einem Ba^{139} -Präparat ausgehende Elektronenstrahlung sowohl die schnellen Elektronen des β -Zerfalls wie die langsamen der Konversionsstrahlung enthält. Ein Ba-Präparat wird zwischen zwei Stilben + Photomultiplier-Zähler gestellt und nach der einen Seite durch eine Al-Folie abgedeckt, welche nur noch die harte Strahlung durchläßt. Es werden Koinzidenzen zwischen den beiden Zählern gemessen, wobei die Koinzidenzauflösungszeit soweit herabgesetzt ist, daß das Abklingen der Konversionselektronen bis zu $10 \cdot 10^{-9}$ verfolgt werden kann. Es ergibt sich die Halbwertszeit des 163 keV-Zustandes zu $(15 \pm 1) \cdot 10^{-10}$ sec, während theoretische Überlegungen auf etwa $(27 \pm 2) \cdot 10^{-10}$ sec führen. Die γ -Strahlung hat wahrscheinlich M1-Charakter.

D. Kamke.

8468 M. Morita and T. Tamura. *On the binding energy and properties of lower energy levels of Li^6* . Berichtigung. Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 225, 1955, Nr. 2. (Febr.) S. diese Ber. **34**, 1984, 1955.

Petzold.

8469 D. W. Miller, V. K. Rasmussen and M. B. Sampson. *Energy levels of C^{12} by inelastic alpha scattering*. Phys. Rev. (2) **95**, 649, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Indiana Univ.) Es handelt sich um die Fortsetzung einer Arbeit über die unelastische Streuung von 22 MeV α -Teilchen durch Kohlenstoff (RASMUSSEN, MILLER, CARMICHAEL u. SAMPSON, s. diese Ber. **33**, 2024, 1954). Rückstoßkerne, herrührend von elastischer Streuung der α -Teilchen und von unelastischer Streuung mit Anregung des 4,43 MeV-Niveaus wurden beobachtet, dagegen wurden keine Rückstoßkerne vom 7,7 MeV-Niveau in C^{12} gefunden. Das α -Spektrum zeigt eine schwache Gruppe, entsprechend dem C^{12} 12,7 MeV Niveau und eine intensive breite Gruppe, die von unelastischer Streuung an einer Reihe von Niveaus zwischen 9 und 11,7 MeV in C^{12} herrühren könnte. Nierhaus.

8470 V. K. Rasmussen, D. W. Miller, M. B. Sampson and U. C. Gupta. *Reactions $\text{Be}^9(\alpha, \alpha')\text{Be}^9(\alpha, d)$ and $\text{Be}^9(d, d')$* . Phys. Rev. (2) **100**, 851—855, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Bloomington, Ind., Univ., Dep. Phys.) Es wurde eine Zyklotron-Magnetspektrometer-Anordnung in Verbindung mit einem CsJ(Tl)-Szintillationszähler benutzt. Zur Unterscheidung von Protonen und α -Teilchen gleicher Energie wurde die „Sättigung“ des Kristalls für α -Teilchen ausgenutzt. Auf Grund von inelastischen Streuversuchen mit 21,6 MeV α -Teilchen und 10,8 MeV Deuteronen konnte die Existenz eines $3,01 \pm 0,1$ MeV-Niveaus in Be^9 sichergestellt werden. Außerdem ergaben sich aus diesen Versuchen Anhaltspunkte für ein $1,74 \pm 0,1$ MeV-Niveau, wenn man einen direkten Dreikörperzerfall annimmt, bei dem keine Korrelationen zwischen den ausgehenden Teilchen bestehen. Die Vernachlässigung von Wechselwirkungen der ausgehenden Teilchen stellt indessen eine ziemlich grobe Approximation dar. Am besten können die experimentellen Daten erklärt werden, wenn man von einem Dreikörperzerfall des Compoundkerns ausgeht und annimmt, daß eine Endzustands-Potentialstreuungs-Wechselwirkung zwischen dem ausgehenden Neutron und Be^8 besteht. Das früher

schon berichtete Auftreten der Reaktion $\text{Be}^9(\alpha, d)\text{B}^{11}$ zum Grundzustand und dem 2,14 MeV angeregten Zustand von B^{11} wurde erneut bestätigt.

K. Mayer.

8471 R. D. Bent, R. W. Bonner and R. F. Sippel. *Energy levels in C^{14} and N^{14}* . Phys. Rev. (2) **95**, 649, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) Ein Target, das zur Hälfte aus C^{12} , zur anderen Hälfte aus C^{13} bestand, wurde mit 4 MeV-Deuteronen bestrahlt. Die Energie der dabei entstandenen γ -Strahlung wurde mit einem Paar-Spektrographen gemessen: Elektronen und Positronen aus innerer Paarbildung wurden mit einer Energieauflösung von 2,7 % in einem Linsenspektrographen nachgewiesen. Starke γ -Linien wurden beobachtet bei 3,10, 3,42, 4,96, 5,12, 5,74, 6,14 und 6,72 MeV, schwächere γ -Linien bei 3,7, 3,9, 4,48, 6,48, 7,11 und 7,37 MeV. Eine mutmaßliche Interpretation ist: die Linien bei 3,10, 3,7 und 3,9 MeV kommen von der Reaktion $\text{C}^{12}(d, p)^*\text{C}^{13}$, die Linien bei 4,96, 5,12 und 5,74 MeV von der Reaktion $\text{C}^{13}(d, n)^*\text{N}^{14}$, die Linie bei 6,14 MeV von der Reaktion $\text{C}^{13}(d, p)^*\text{C}^{14}$.

Nierhaus.

8472 G. A. Bartholomew, F. Brown, H. E. Gove, A. E. Litherland and E. B. Paul. *Resonances in proton bombardment of C^{14}* . Phys. Rev. (2) **95**, 649—650, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 595. (Chalk River Lab.) Ein Kohlenstoff-Target mit 25 % C^{14} wurde mit Protonen aus dem elektrostatischen Generator in Chalk River bestrahlt. γ -Strahlung wurde nachgewiesen mit einem NaJ-Kristall von 5 cm Durchmesser und 5 cm Höhe und einem Dumont 6292 Vervielfacher. Resonanzen wurden beobachtet bei den Protonen-Energien 0,36, 0,53 und 0,64 MeV, entsprechend Niveaus in N^{15} bei 10,53, 10,69 und 10,80 MeV. Bei jeder Resonanz wurde die γ -Strahlung zum Grundzustand und eine γ -Strahlung von etwa 5,3 MeV beobachtet. Aus der Winkelverteilung folgt: bei 10,69 MeV liegt ein Niveau $3/2^-$ vor, bei 10,80 MeV wahrscheinlich ein Niveau $3/2^-$. Bei der bekannten 1,17 MeV-Resonanz dürfte es sich um ein Niveau $1/2^-$ handeln.

Nierhaus.

8473 H. E. Gove, E. B. Paul, A. E. Litherland and G. A. Bartholomew. *Some spin assignments and partial width measurements of resonances in S^{32} from the reaction $\text{P}^{31}(p\gamma)\text{S}^{32}$* . Phys. Rev. (2) **95**, 650, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Die Winkelverteilung der γ -Strahlung einiger Linien von der $\text{P}^{31}(p, \gamma)\text{S}^{32}$ -Reaktion wurde gemessen bei 17 Resonanzen im Bereich der Protonenenergie 0,5 bis 2,5 MeV. Für sechs Resonanzen, bei denen der Übergang zum Grundzustand vorherrscht, ist die Winkelverteilung in Einklang mit $J = 1 \pm$ für den Compound-Zustand. Bei der 1,89 MeV-Resonanz ist die totale Breite 24 keV, die gemessene partielle Breite von 5 eV für den Übergang zum Grundzustand ist die partielle Breite für elektrische Dipol-Strahlung.

Nierhaus.

8474 G. A. Bartholomew, H. E. Gove, A. E. Litherland and E. B. Paul. *Gamma radiation from the proton bombardment of Mg^{24}* . Phys. Rev. (2) **99**, 1649, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Es wurde die Gamma-Strahlung untersucht, welche durch Protonenanregung von Mg^{24} bei der 0,418- und 2,40-MeV-Resonanz entsteht. Bei der 2,40 MeV-Resonanz wurde eine starke inelastische Streuung mit Hilfe einer 1,38 MeV-Gamma-Strahlung, die von dem Übergang des Endkerns in den Grundzustand herrührte, festgestellt. Bei den einzelnen Resonanzen wurden die Gamma-Ausbeuten und die Winkelverteilungen gemessen. Weitere Winkelkorrelationsmessungen wurden an früher schon bearbeiteten Resonanzen durchgeführt. Als Resultat dieser Messungen ergaben sich die J-Werte von fünf angeregten Al^{25} -Zuständen: 0,95 MeV, $3/2^+$; 2,70 MeV, $3/2^+$; 3,88 MeV, $5/2^+$; 4,22 MeV, $3/2^+$; 4,60 MeV, $5/2^+$.

K. Mayer.

8475 H. E. Gove, A. E. Litherland, E. B. Paul and G. A. Bartholomew. *Gamma rays from the reaction $Mg^{25}(p, p' \gamma)$* . Phys. Rev. (2) **99**, 1649, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chalk River Lab.) Die Reaktion $Mg^{25}(p, p' \gamma)$ wurde für Protonenenergien zwischen 1,90 und 2,98 MeV untersucht. Es wurde ein angereichertes Mg^{25} -Target (96 %) verwendet. Die bei der inelastischen Protonenstreuung auftretenden Gammastrahlen wurden mit einem großen NaJ(Tl)-Kristall untersucht. Etwa 20 Resonanzen wurden in Al^{26} gefunden. Dabei fanden sich bei den einzelnen Resonanzen stets einige oder auch alle der nachfolgend aufgeführten Gamma-Strahlungen: 0,40; 0,58; 1,61; 1,96 und 2,56 MeV. Die 0,40 MeV-Strahlung koinzidierte z. T. mit der 0,58 MeV-Strahlung, woraus geschlossen wurde, daß ein Niveau bei 0,98 MeV in Mg^{25} sowohl durch direkten Grundzustandsübergang als auch über das 0,58 MeV-Niveau zerfallen kann. Das Verzweigungsverhältnis der 0,40 MeV-Gamma-Strahlung zur 0,98 MeV-Strahlung ist 1,06. Mit Ausnahme der 0,40 MeV-Strahlung gehören alle beobachteten Gamma-Strahlen zu direkten Grundzustandsübergängen von Mg^{25} und entsprechen Niveaus, die aus früheren Untersuchungen bekannt sind.

K. Mayer.

8476 C. M. Braams. *(d, p) reactions of Ca^{42} and Ca^{44}* . Phys. Rev. (2) **95**, 650, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Dünne Targets aus CaO wurden bestrahlt mit Deuteronen aus dem elektrostatischen Generator des MIT-ONR. Unter 90° zur Deuteronenrichtung emittierte Protonen wurden spektroskopiert mit einem magnetischen Ring-Spektrographen und Eastman NTA-Kern-emulsionen. Calcium mit 64 % Ca^{42} , bzw. mit 98 % Ca^{44} fand Verwendung. Der Q-Wert für die (d, p)-Reaktion zum Grundzustand des Ca^{43} ist 5,70 MeV. Niveaus von Ca^{43} wurden bei 0,38, 0,61, 1,00 und 1,40 MeV gefunden. Für Ca^{45} ist der Grundzustands-Q-Wert 5,19 MeV. Niveaus liegen bei 0,18, 1,43, 1,89, 2,24, 2,39 und 2,84 MeV, alle Energiewerte $\pm 0,02$ MeV.

Nierhaus.

8477 C. K. Bockelman, C. M. Braams, W. W. Buechner and D. B. Guthe. *Angular distribution of proton groups from $Ca^{42}(d, p)Ca^{43}$ reaction*. Phys. Rev. (2) **99**, 655, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (M. I. T.) Aus $CaCO_3$ wurden durch Verdampfung dünne CaO-Targets hergestellt. Das Ausgangsmaterial enthielt 65 % Ca^{42} und 35 % Ca^{40} . Die Targets wurden mit 7 MeV-Deuteronen beschossen. Das Spektrum der austretenden Protonen wurde unter Verwendung von Kernphotoplatten bei 15 Winkeln im Bereich von 10° bis 100° gemessen. Aus den Meßresultaten für die stärksten Protonengruppen ergab sich, daß sowohl dem Grundzustand als auch dem 1,00 MeV-Zustand in Ca^{43} BUTLER-Kurven mit $l_n = 3$ zuzuordnen sind, wenn man den Kernradius zu $7,5 \cdot 10^{-13}$ cm annimmt. Der Zustand bei 0,60 MeV zeigt eine Winkelverteilung, die charakteristisch ist für $l_n = 1$. Die Untersuchungsergebnisse bezüglich der Ca^{41} -Niveaus stimmen überein mit denen von HOLT und MARSHAM.

K. Mayer.

8478 Frank Asaro and I. Perlman. *Decay properties of U^{232}* . Phys. Rev. (2) **99**, 37—41, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Radiat. Lab.) Die Untersuchung des α -Spektrums von U^{232} mittels eines früher beschriebenen α -Spektrometers ergab α -Gruppen von $5,318 \pm 0,002$ MeV (68 %), 5,261 MeV (32 %) und 5,134 MeV (0,32 %). Zur Energieeichung wurde die 5,421 MeV- α -Gruppe von Th^{228} benutzt. Die verwendeten U^{232} -Quellen wurden z. T. durch Protonenbeschuß von Th^{232} bzw. durch intensive Neutronenbestrahlung von Ionium (Th^{230}) hergestellt. Das Gamma-Spektrum wurde hauptsächlich mit Hilfe eines NaJ(Tl) Szintillationszählers untersucht, der an einen 50-Kanal-Diskriminator angeschlossen war. Bei einigen Experimenten wurde auch ein Xenon-Proportionalzähler benutzt, der den Impuls für den Diskriminator erzeugte. Bei den Koinzidenzmessungen wurde ein Gamma-Impuls nur dann von dem

Vielkanaldiskriminator verarbeitet, wenn dieser durch ein Gate getriggert wurde. Bei α - γ -Koinzidenzen wurde der α -Impuls zur Öffnung des Gate benutzt, bei γ - γ -Koinzidenzen übernahm dies der eine der beiden Gamma-Impulse. Es wurden folgende Gamma-Energien gefunden: 57,9 keV (0,21 %), 131 keV (0,075 %), 268 keV (0,004 %), 326 keV (0,004 % relativ zu der Gesamtzahl der α -Zerfälle). Die Halbwertszeit des ersten angeregten Zustands bei 58 keV wurde aus Koinzidenzmessungen zu <10 μ sec ermittelt. Der totale Konversionskoeffizient der Gamma-Strahlung dieses Niveaus ergab sich zu 152, was zur Annahme eines E2-Übergangs führte. Der Konversionskoeffizient des zweiten angeregten Niveaus bei 188 keV steht ebenfalls in Einklang mit einem E2-Übergang. Verff. schlagen ein Zerfallsschema vor und ordnen den Energieniveaus Spins und Paritäten zu. Der dritte angeregte Zustand bei 326 keV wurde auf Grund der Gamma-Energiemessungen postuliert. Das Zerfallsschema wurde im Hinblick auf die Theorie der angeregten Zustände in g-g-Kernen diskutiert.

K. Mayer.

8479 K. A. Brueckner, R. J. Eden and N. C. Francis. *Nuclear energy level fine structure and configuration mixing*. Phys. Rev. (2) **99**, 76—87, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Bloomington, Ind., Univ.) In früheren Arbeiten wurden Transformationsmethoden entwickelt, die die Ein-Teilchen-Modell-Wellenfunktion in Beziehung setzten zur tatsächlichen Kernwellenfunktion. Verff. erweiterten diese Methode, so daß die Abweichungen vom Ein-Teilchenmodell untersucht werden konnten. Das Hauptproblem betraf die Feinstruktur der Energieniveaus und die Wellenfunktion von Kernen, die nur einige wenige Nukleonen außerhalb der letzten abgeschlossenen Schale enthalten. Als Ausgangspunkt diente die Viel-Teilchen-SCHRÖDINGER-Gleichung für den tatsächlichen Kern. Es wurde angenommen, daß die potentielle Energie von starken Zwei-Körper-Wechselwirkungen kurzer Reichweite herrührt. Als Folge der Annahmen über das Potential befand sich die Schalenmodellwellenfunktion nicht unter den Lösungen der SCHRÖDINGER-Gleichung. Sie konnte jedoch zur tatsächlichen Kernwellenfunktion mit Hilfe eines geeigneten Transformationsoperators in Beziehung gesetzt werden. Dieser Operator sorgte für die Erhaltung von Energie und Drehimpuls der niederen Kernzustände. Daher war es möglich, die Energieaufspaltung der Niveaus im Schalenmodellraum zu prüfen. Es wurde gezeigt, daß die Energieaufspaltung für Kerne mit zwei oder drei Teilchen außerhalb der letzten abgeschlossenen Schale in erster Linie von Störungen herrührt, die sich von Zwei-Teilchen-Wechselwirkungen der Nukleonen außerhalb der abgeschlossenen Schale herleiten. Die benutzten Methoden gaben auch Auskünfte über die Kernwellenfunktion selbst und erlaubten in gewissem Grade eine Rechtfertigung für die Anwendung der Konfigurationsmischung bei der Bestimmung von magnetischen Kernmomenten. Der Erfolg der Konfigurationsmischung auf der Grundlage von Zwei-Körper-Kräften führte Verff. zu der Ansicht, daß bei vielen Kerneigenschaften die Zwei-Körper-Korrelation den Vorrang vor den Viel-Körper-Korrelationen hat.

K. Mayer.

8480 K. A. Brueckner, R. J. Eden and N. C. Francis. *Theory of neutron reactions with nuclei at low energy*. Phys. Rev. (2) **100**, 891—900, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Bloomington, Ind., Univ.) Hauptziel der Arbeit ist es, das von FESHBACH, PORTER und WEISKOPF benutzte Modell zur Berechnung von Neutronenreaktionen zu begründen, so daß die dort benützten Annahmen als Konsequenzen einer fundamentalen Theorie erscheinen. Insbesondere gilt dies für das komplexe Potential, das aus der SCHRÖDINGER-Gleichung für viele Nukleonen mit starker gegenseitiger Wechselwirkung gewonnen werden soll. Zur Entwicklung der Theorie der Wechselwirkung von niederenergetischen Neutronen mit Kernen wurden früher entwickelte Transformationsmethoden benutzt. Aus der Rechnung

ergibt sich dann ein mittleres Potential, welches dem von FESHBACH et al. benutzten sehr nahe kommt. Für den reellen Teil des Potentials finden Verff. 41 MeV und für den Imaginärteil etwas weniger als 1 MeV. Vorausgesetzt ist dabei, daß die Neutronenenergien nur einige MeV betragen. — Der zweite Teil der Arbeit betrifft die feineren Details der Resonanzstruktur, die dann erscheinen, wenn man die Wirkungsquerschnitte nicht über endliche Energieintervalle mittelt. Die Theorie sagt dann das Auftreten von charakteristischen, engen Compoundzustands-Resonanzen voraus. Die Entstehung dieser Resonanzen wird diskutiert. Es wird eine Abschätzung der Niveaubreite für eine einfache Klasse von Compoundkern-Niveaus gegeben. Das Ergebnis ist von der Größenordnung typischer experimenteller Werte. — Die erhaltenen Resultate werden mit der Theorie von WIGNER, LANE und THOMAS verglichen; der Hauptunterschied liegt in dem viel kleineren Imaginärteil des von Verff. bestimmten Potentials.

K. Mayer.

8481 R. E. Holland, D. R. Inglis, R. E. Malm and F. P. Mooring. *Scarcity of low-energy levels of Be⁸ appearing in two boron reactions*. Phys. Rev. (2) **99**, 92—95, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Die Reaktionen $B^{11}(p, \alpha)Be^8$ und $B^{10}(d, \alpha)Be^8$ wurden sorgfältig untersucht im Hinblick auf eventuelle angeregte Zustände in Be^8 . Der dazu benutzte Protonen- bzw. Deuteronenstrahl wurde von dem ANL-Statitron mit guter Energiestabilität bis zu Energien von über 3 MeV erzeugt. Das Energiespektrum der entstandenen Alpha-Teilchen wurde mit Hilfe eines zweidimensional fokussierenden 16 inch-Magnetspektrometers bei verschiedenen Winkeln und Protonen- bzw. Deuteronen-Energien gemessen. Bei der Reaktion $B^{11}(p, \alpha)Be^8$ wurde vor der Untersuchung der Alpha-Energien die Anregungsfunktion für Grundzustands-Alpha-Übergänge bei $\theta = 90^\circ$ und Protonenenergien von 1,9 bis 2,7 MeV experimentell bestimmt. Die mit der $B^{10}(d, \alpha)Be^8$ -Reaktion konkurrierende $B^{10}(d, p)B^{11}$ -Reaktion lieferte vier Protonengruppen, deren Energien im interessierenden α -Energiegebiet lagen. Die Protonen waren aber leicht von den Alpha-Teilchen zu trennen, weil der als Detektor benutzte NaJ(Tl)-Kristall für Protonen viel höhere Impulse ergab als für Alpha-Teilchen gleicher Energie. Obwohl das Alpha-Energiegebiet von 3—8 MeV mehrmals unabhängig unter verschiedenen Bedingungen mit einigen tausend Zählimpulsen pro Meßpunkt bei nur 100 keV Abstand der einzelnen Meßpunkte untersucht wurde, konnten keine Anzeichen für irgendwelche angeregten Be^8 -Niveaus gefunden werden. Jedes der Alpha-Spektren enthielt nur zwei Peaks: Einen scharfen Grundzustandspeak und einen breiten Peak, der von dem bekannten 3 MeV angeregten Be^8 -Zustand herrührte. Weitere Peaks, die bei 10 und 11 MeV-Anregungsenergie auftraten, rührten von Targetverunreinigungen her.

K. Mayer.

8482 P. H. Stelson and F. K. McGowan. *Coulomb excitation of states in thallium and lead*. Phys. Rev. (2) **99**, 616, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Bei Anregung von Thallium mit Protonen wurden Gamma-Strahlen von 205, 279 und 410 keV beobachtet. Aus Koinzidenzmessungen ergab sich, daß die 410 keV-Gamma-Strahlung sowohl mit der 205 keV-Strahlung als auch mit der 279 keV-Strahlung koinzidiert. Verff. nahmen an, daß in Tl^{203} -Zustände bei 279 und 682 keV- und in Tl^{205} -Zustände bei 205 und 615 keV angeregt wurden. Die reduzierten Übergangswahrscheinlichkeiten für E2-Anregung $B(E2)$ sind $(13,5 \pm 2,7) \cdot 10^{-50} \text{ cm}^4 \text{ e}^2$ bzw. $(11,6 \pm 2,9) \cdot 10^{-50} \text{ cm}^4 \text{ e}^2$ für den 279 bzw. 682 keV-Zustand in Tl^{203} . Aus diesen Werten und einigen Daten aus Untersuchungen über den Zerfall von Hg^{203} und Pb^{203} folgt, daß die Übergangswahrscheinlichkeit $B(M1)$ für den 279 keV-Zustand etwa 2000 mal kleiner ist als entsprechende Abschätzungen für einen Ein-Teilchen-Übergang. $B(E2)$

für den 410 keV-Übergang ist dagegen 100mal größer, als man für einen Übergang zwischen Ein-Teilchen-Protonenniveaus erwarten müßte. — Bei Protonenanregung von Blei wurden 570 und 810 keV-Gammastrahlungen beobachtet. Bei angereicherten Pb^{206} -Targets (88%) trat die 810 keV-Gammastrahlung stärker hervor. Verff. nahmen an, daß die Gammastrahlung von den Übergängen zwischen den ersten angeregten Niveaus in Pb^{207} und Pb^{206} und den entsprechenden Grundzuständen herrührt. Die $B(E2)$ -Werte für die Anregung des 570 keV- und des 810 keV-Niveaus sind $(2,8 \pm 0,6) \cdot 10^{-50} \text{ cm}^4 \text{ e}^2$ und $(13 \pm 2,6) \cdot 10^{-50} \text{ cm}^4 \text{ e}^2$.

K. Mayer.

8483 George Paulissen and Hans Mark. *Electric excitation of palladium, cadmium and molybdenum by protons.* Phys. Rev. (2) **99**, 617, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wurden Proben mit angereicherten Cadmium- und Palladium-Isotopen, sowie natürliches Molybdän mit Protonen beschossen, wobei die Kerne eine COULOMB-Anregung erfuhren. Es wurden folgende Gamma-Energien beobachtet: Pd^{105} , 270 und 430 keV; Pd^{106} , 500 keV; Pd^{108} , 425 keV; Pd^{110} , 365 keV; Cd^{113} , 290 keV; Cd^{114} , 545 keV. Beim natürlichen Molybdän wurde eine 199 keV-Gamma-Strahlung beobachtet, die von Verff. einem früher schon beobachteten Niveau des Mo^{95} zugeschrieben wird. Während die Energien der Palladium- und Cadmium-Niveaus bei geradem A mit abnehmender Neutronenzahl ansteigen, nehmen die reduzierten Übergangswahrscheinlichkeiten ab. Die reduzierte Übergangswahrscheinlichkeit des 270 keV-Niveaus in Pd^{105} ist siebenmal kleiner als die des 430 keV-Niveaus.

K. Mayer.

8484 G. M. Temmer and N. P. Heydenburg. *Energy levels in Ru, Pd and Cd by Coulomb excitation.* Phys. Rev. (2) **99**, 617, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Washington.) Ru-, Pd- und Cd-Kerne wurden durch Beschuß mit 6 MeV-Alpha-Teilchen elektrisch angeregt. Dabei fanden Verff. folgende Gamma-Strahlungen: Ru^{100} , 540 keV; Ru^{102} , 473 keV; Ru^{104} , 355 keV; Pd^{104} , 550 keV; Pd^{105} , 266 keV und 433 keV; Pd^{106} , 510 keV; Pd^{108} , 424 keV; Pd^{110} , 370 keV; Cd^{110} , 654 keV; Cd^{111} , 340 keV; Cd^{112} , 620 keV; Cd^{113} , 290 keV und 550 keV(?); Cd^{114} , 550 keV; Cd^{116} , 508 keV. Bei Pd und Cd wurden Targets mit angereicherten Isotopen verwendet. Es handelt sich bei den g-g-Kernen dabei stets um Übergänge zu den ersten angeregten 2^+ -Niveaus. Die Übergangswahrscheinlichkeiten (Lebensdauern) wurden bestimmt und werden später veröffentlicht. Die Lebensdauern sind größenordnungsmäßig etwa 20mal kürzer als man auf der Grundlage von Ein-Teilchen-Übergängen erwarten müßte. Sowohl die Lage als auch die Lebensdauer dieser Zustände zeigen einen systematischen Gang, der auf Grund der Kerndeformation verstanden werden kann.

K. Mayer.

8485 N. P. Heydenburg and G. M. Temmer. *Energy levels in Ti, Fe, Ge and Mo by Coulomb excitation.* Phys. Rev. (2) **99**, 617, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Carnegie Inst. Washington.) Es wurden Targets aus Ti, Fe, Ge und Mo mit 6 MeV-Alpha-Teilchen beschossen und die dabei durch COULOMB-Anregung ausgelösten Gamma-Strahlen untersucht. Im Falle von Mo wurden Targets mit angereicherten Isotopen benutzt. Es wurden folgende Gamma-Strahlen beobachtet: Ti^{48} , 750 keV und 990 keV; Ti^{46} , 890 keV; Fe^{56} , 854 keV; Ge^{72} , 830 keV; Ge^{74} , 590 keV; Mo^{98} , 786 keV; Mo^{100} , 528 keV. Mit Ausnahme der 750 keV-Linie in Ti^{48} , stammen alle Strahlungen aus Quadrupolanregungen jeweils zum ersten angeregten 2^+ -Niveau. Die Anregungskurve der 750 keV-Linie in Ti^{48} war mit einer COULOMB-Anregung dieser Energie nicht verträglich. Sie wurde der Reaktion $\text{Ti}^{48}(\alpha, n\gamma) \text{Cr}^{51}$ zugeschrieben.

K. Mayer.

8486 H. D. Holmgren and J. W. Butler. *The $\text{O}^{18}(d, n\gamma)\text{F}^{19}$ reaction.* Phys. Rev. (2) **99**, 655, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.)

Zur Untersuchung der Energieniveaus von F^{19} im Bereich der Anregungsenergien von 6 MeV bis 7,6 MeV wurde die „Gamma-ray threshold“ Technik auf die $O^{18} (d, n\gamma) F^{19}$ -Reaktion angewandt. Die verwendete Apparatur war so eingestellt, daß Gamma-Schwellen im Energiebereich zwischen 4,0 und 7,5 MeV erfaßt werden konnten. Die einzige Schwelle trat bei einer Deuteronenenergie von 350 keV auf. Das entspricht einem 6,04 MeV angeregten Niveau von F^{19} . Außer der 6,04 MeV-Gamma-Strahlung scheint auch noch bei 350 keV-Deuteronenenergie eine Schwelle für eine 4,37 MeV-Strahlung vorzuliegen. Durch eine genaue Untersuchung des Gamma-Spektrums bei 1,40 MeV-Einschußenergie wurde die Ansicht der Verff. unterstützt, daß in diesem Gebiet keine anderen Niveaus vorliegen, welche vornehmlich in ein F^{19} -Niveau zerfallen, das unterhalb des 1,59 MeV- F^{19} -Niveaus liegt. Es konnten nämlich keine Gamma-Strahlen mit Energien $>4,5$ MeV und einer Intensität von $>10\%$ von derjenigen der 6,04 MeV-Gamma-Strahlung gefunden werden.

K. Mayer.

8487 G. C. Phillips, C. R. Gossett, J. P. Schiffer and P. M. Windham. *Inelastic scattering of protons from Fe^{54} and Fe^{56}* . Phys. Rev. (2) **99**, 655, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) Zur Untersuchung der niederen angeregten Niveaus von Eisen wurden dünne Targets aus abgetrennten Isotopen mit Protonen von Energien bis zu 5,7 MeV beschossen. Die Untersuchung wurde mit einem 180° Magnetspektrometer durchgeführt. Es wurde für jedes Isotop nur ein einziges Niveau für Anregungsenergien $<1,5$ MeV gefunden. Diese Niveaus sind: Fe^{54} , $1,413 \pm 0,005$ MeV und Fe^{56} , $0,845 \pm 0,005$ MeV. Die Eigenschaften der Spektrometer-VAN DE GRAAFF-Generator-Anordnung für unelastische Protonenstreuung werden später diskutiert. Die erreichte Auflösung war $\Delta E/E = 5 \cdot 10^{-4}$.

K. Mayer.

8488 J. P. Schiffer, P. M. Windham, C. R. Gossett and G. C. Phillips. *Inelastic scattering of protons from isotopes of Mn, Ni and Cu*. Phys. Rev. (2) **99**, 655, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) Es wurden die niederen angeregten Zustände von fünf Isotopen mit Hilfe von inelastisch gestreuten Protonen untersucht. Die Energieanalyse der Protonen wurde mit einem 180° Magnetspektrometer durchgeführt. Die Targets waren mit den entsprechenden Isotopen angereichert. Sie wurden mit Protonen im Energiebereich von 4,6 MeV bis 5,7 MeV beschossen. Verff. fanden folgende angeregte Niveaus:

Angeregte Niveaus (MeV)	Isotop
$0,128 \pm 0,007$	Mn ⁵⁵
$1,453 \pm 0,005$	Ni ⁵⁸
$1,329 \pm 0,005$	Ni ⁶⁰
$0,669 \pm 0,005$; $0,968 \pm 0,005$	Cu ⁶³
$1,326 \pm 0,005$; $1,410 \pm 0,005$	
$1,549 \pm 0,005$	
keine Niveaus unterhalb 1,5 MeV.	Cu ⁶⁵

K. Mayer.

8489 C. E. Weller and J. C. Grosskreutz. *Gamma rays from the proton bombardment of Cu-63 and Cu-65*. Phys. Rev. (2) **99**, 655—656, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Texas.) Mit Hilfe eines NaJ(Tl)-Szintillationszählers in Verbindung mit einem Zwanzigkanal-Diskriminator wurde die Gamma-Strahlung der abgetrennten Isotope Cu⁶³ und Cu⁶⁵ untersucht, nachdem diese mit 1,9 MeV-Protonen beschossen worden waren. Verff. fanden eine 0,995 MeV-Gamma-Linie beim Cu⁶³- und 0,842 MeV-Gamma-Linien beim Cu⁶⁵. Alle Linien stammen sehr wahrscheinlich aus unelastischen Protonenstreuungsprozessen. Während die 0,995 MeV- und die 1,04 MeV-Strahlung Übergängen von bekannten angeregten Zuständen in Cu⁶³ bzw. Cu⁶⁵ in den Grundzustand

entspricht, muß die 0,824 MeV-Strahlung einem bisher unbekannten Niveau in Cu^{65} bei 0,824 MeV zugeordnet werden oder man muß einen Übergang vom 1,04 MeV-Niveau nach einem Niveau bei 0,210 MeV annehmen. 0,210 MeV-Gamma-Strahlung konnte bis jetzt aber nicht festgestellt werden. Außerdem wurde ein vermutlich von Protoneneinfang herrührendes Gammaskpektrum beobachtet, dessen Energiebereich mindestens bis 10 MeV reicht. Das Einsetzen der (p, n)-Reaktion in Cu^{65} konnte kurz oberhalb 2 MeV deutlich beobachtet werden.

K. Mayer.

8490 **Sven A. E. Johansson.** *Rotational states in Tm^{169} .* Phys. Rev. (2) **100**, 835 bis 840, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Lund, Sweden, Univ., Dep. Phys.) Der Zerfall von Yb^{169} wurde mit Hilfe eines Koinzidenz-Szintillationsspektrometers untersucht. Die Apparatur bestand aus zwei in Koinzidenz geschalteten Szintillationsspektrometern mit NaJ(Tl)-Kristallen und DU MONT 6292-Photomultipliern. Die Auflösungszeit der Koinzidenzstufe betrug $2 \cdot 10^{-7}$ sec. Die erzielte Auflösung des Spektrometers betrug 6,2 % totale Halbwertsbreite für die 662 keV Cs^{137} -Linie. Es wurden elf Gamma-Energien identifiziert, die auf Grund sämtlicher Koinzidenzmessungen zwanglos in einem Niveauschema angeordnet werden konnten, das Niveaus bei 10, 120, 142, 318, 336, 382 und 476 keV enthält. Die Multipolaritäten der stärksten Gamma-Übergänge wurden bestimmt. Einigen Niveaus konnten Spinwerte zugeordnet werden. Es wurde festgestellt, daß die fünf untersten Niveaus zu einem Rotationsspektrum mit $K = 1/2$ gehören, dessen Auftreten wegen der großen Tm^{169} -Deformation erwartet wurde. Für den Fall $K = 1/2$ kann nach der BOHR-MOTTELSONschen Theorie eine teilweise Entkopplung des Spins des letzten ungeraden Nukleons von der kollektiven Rotationsbewegung erfolgen und so auf ein anomales Rotationsspektrum führen. Das experimentelle Spektrum stimmt mit der Theorie sehr gut überein. Die Gammastrahl-Intensitäten wurden diskutiert, wobei sich zeigte, daß auch in dieser Beziehung eine gute Übereinstimmung mit dem „unified model“ besteht.

K. Mayer.

8491 **H. A. Hill and J. M. Blair.** *Energy levels in F^{19} .* Phys. Rev. (2) **100**, 961, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minn.)

8492 **E. A. Wolicki, L. W. Fagg and E. H. Geer.** *Coulomb excitation of energy levels in Br and Re.* Phys. Rev. (2) **100**, 1265, 1955, Nr. 4. (16. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.)

8493 **R. R. McLeod.** *Coulomb excitation of In^{115m} by alpha particles.* Phys. Rev. (2) **100**, 1265, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.)

8494 **B. E. Simmons, K. F. Famularo and G. D. Freier.** *Coulomb excitation of samarium.* Phys. Rev. (2) **100**, 1265, 1266, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minnesota.)

8495 **Robert H. Davis, Ajay S. Divatia, R. D. Moffat and D. A. Lind.** *Coulomb excitation of Re, In and Hg by protons.* Phys. Rev. (2) **100**, 1266, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.)

8496 **Ajay S. Divatia, Robert H. Davis, R. D. Moffat and D. A. Lind.** *Coulomb excitation of In^{115} , I^{127} , Ta^{181} , Th^{232} and U^{238} .* Phys. Rev. (2) **100**, 1266, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.)

8497 **E. Brun, W. E. Meyerhof and J. J. Kraushaar.** *Excited states of Ge^{72} .* Phys. Rev. (2) **100**, 1795, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.)

8498 **L. S. Goodman and S. Wexler.** *Nuclear spin and magnetic moment of 54-min In^{116m} .* Phys. Rev. (2) **100**, 1796, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.)

Schön.

8499 R. A. Ferrell and W. M. Visser. *Nuclear compressibility and the O^+ states of oxygen-sixteen and carbon-twelve.* Phys. Rev. (2) **100**, 1796, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Maryl.)

8500 G. Igo and H. E. Wegner. *An anomaly in nuclear energy level density measurements.* Phys. Rev. (2) **100**, 1796, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Schön.

8501 P. Benoist-Gueutal. *Étude de l'énergie de réorganisation du cortège électronique dans les phénomènes de radioactivité β et α .* J. Phys. Radium **16**, 595—599, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Lab. Curie, Inst. Radium.) Der Einfluß der Hüllenelektronen auf Energie und Emissionswahrscheinlichkeit beim β - und beim α -Zerfall wird diskutiert. Nöldeke.

8502 Ernst Heer. *Influence des électrons périphériques de l'atome sur la corrélation angulaire de rayonnements nucléaires successifs.* J. Phys. Radium **16**, 605—608, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Zürich, Ecole Polytech. Fédérale.) Der Einfluß des magnetischen Dipolmomentes und des elektrischen Quadrupolmomentes der Elektronenhülle auf die Winkelkorrelation aufeinanderfolgender Kernstrahlungen wird diskutiert. Als Beispiel werden die Experimente an der γ - γ -Kaskade des Cd^{111} -Kerns untersucht. Die elektrische Quadrupolwechselwirkung mit dem umgebenden elektrischen Feld reicht meistens zur Beschreibung aus, jedoch kann in einigen Fällen auch die magnetische Dipolwechselwirkung mit einer angeregten Elektronenhülle von Bedeutung sein. Methoden zur Messung von Kernmomenten angeregter Kerne und zur Messung der ungestörten Winkelkorrelation werden beschrieben. Nöldeke.

8503 Z. Bay, V. P. Henri and H. Kanner. *Statistical theory of delayed-coincidence experiments.* Phys. Rev. (2) **100**, 1197—1207, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Washington, D. C., Univ.) Die konsequente Durchrechnung des Problems der verzögerten Koinzidenzen macht idealisierende Annahmen über mehrere der vorkommenden Größen unnötig. Der Begriff „gesamte Koinzidenzzahl C “ wird eingeführt und die Definition zweier Auflösungszeiten gegeben: der wahren Auflösungszeit τ und der praktischen Auflösungszeit τ' , wobei $\tau' \gg \tau$ ist. Von entscheidender Wichtigkeit ist dabei die Fläche unter der „prompten Kurve“ $P(T)$, d. i. die Verzögerungskurve gleichzeitiger (z. B. γ - γ -)Koinzidenzen. Sie bestimmt zusammen mit $w(t)$, der normalisierten Wahrscheinlichkeitsdichte für das Zeitintervall t zwischen dem Eintritt der Teilchen des zu messenden Präparats in die beiden Szintillationszähler die Kurve $N(T)$, also die Verzögerungskurve des zu messenden Präparats. Die Beziehung zwischen den „Momenten“ der Funktionen $P(T)$, $N(T)$ und $w(t)$ wird angegeben. Aus ihr kann die gesuchte mittlere Lebensdauer errechnet werden. Dies wird sowohl für den unsymmetrischen Fall, bei dem die Teilchen des Mutter- und des Tochterzerfalls jeweils nur in einem Zähler, als auch für den symmetrischen Fall gezeigt, bei welchem sie jeweils in beiden Zählern registriert werden. — Die Auswirkung von Laufzeitshwan- kungen von prompten Impulspaaren erstens in den Multipliern, zweitens in Verzögerungskabeln und Koinzidenzstufe, sowie des inneren Rauschens der Koinzidenzstufe auf die prompte Kurve wird ausgerechnet. Es wird über Versuche berichtet, die von Verff. als Anwendungsbeispiele für die Formeln durchgeführt wurden. Die benutzte Versuchsanordnung zur Messung von $N(T)$ und C wird beschrieben und im Anschluß daran eine Definition des „Koinzidenzswirkungs- grades“ und der „Koinzidenzabweichung“ gegeben. Weiter wird die statistische Genauigkeit der Bestimmung von mittleren Lebensdauern mittels des ersten Moments geprüft und mit der NEWTONschen Integralmethode verglichen. Die Anwendung der Methode der Momente auf die Grenzfälle relativ sehr kleiner

und sehr großer Lebensdauern wird durchgerechnet. Im ersten Fall wird die größte Steilheit der Verzögerungskurven ausgenutzt, im zweiten Fall die äußeren Enden der Kurve $N(T)$. Im Anhang wird gezeigt, wie die Lebensdauern der Glieder einer radioaktiven Zerfallsreihe in einer Koinzidenzmessung gleichzeitig bestimmt werden können. K. Mayer.

8504 F. Stephens, J. Hummel, F. Asaro and I. Perlman. *Alpha groups and angular correlation of Am^{243} .* Phys. Rev. (2) **98**, 261, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Bei der Untersuchung des α -Spektrums von Am^{243} wurden folgende α -Gruppen gefunden: 5,340 MeV (0,17 %), 5,309 MeV (0,16 %), 5,267 MeV (87,1 %), 5,224 MeV (11,5 %) und 5,169 MeV (1,1 %). Die Winkel-Korrelation zwischen der α -Strahlung und der 75 keV- γ -Strahlung wurde gemessen. Am^{243} hat den Spin $5/2$, Np^{239} den Spin $1/2$. Wenn die 75 keV- γ -Strahlung zum Grundzustand des Np^{239} führt, hat das 75 keV-Niveau den Spin $3/2$. Die Winkelkorrelations-Funktion für die Spinfolge $5/2-3/2-1/2$ wäre $W(\theta) = 1 - 0,14 \cdot \cos^2 \theta$, was mit der gemessenen Korrelationsfunktion $W(\theta) = 1 - 0,11 \cdot \cos^2 \theta$ innerhalb der Meßgenauigkeit übereinstimmt. Nierhaus.

8505 John P. Hummel, F. Asaro and I. Perlman. *The alpha decay of Pa^{231} .* Phys. Rev. (2) **98**, 261, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Es wurde das α -Spektrum von Pa^{231} untersucht. Unter Zugrundelegung des Energiewerts von ROSENBLUM (C. R. Acad. Sci., Paris **229**, 825, 1949) für die 4,938 MeV-Gruppe wurden folgende Gruppen gefunden: 5,046 MeV (8,7 %), 5,018 MeV (23 %), 5,001 MeV (28 %), 4,938 MeV (27 %), 4,843 MeV (1,5 %), 4,724 MeV (10 %), 4,667 MeV (1,4 %) und 4,627 MeV (0,3 %). Das Zerfallsschema wurde revidiert unter Benutzung von Ergebnissen aus der γ - und e-Spektroskopie. Nierhaus.

8506 Berthold Stech. *Zur mesonischen Korrektur beim β -Zerfall.* Z. Phys. **145**, 319—323, 1956, Nr. 3. (11. Mai.) (Heidelberg, Univ., Inst. theor. Phys.) Die mesonischen Korrekturen der Kopplungskonstanten beim Beta-Zerfall genügen einfachen Gesetzmäßigkeiten und Ungleichungen, die unabhängig von einer Störungsrechnung gelten. Zur Ableitung bedient sich Verf. der von CHEW angegebenen Mesonentheorie. Der Zustandsvektor des „physikalischen“ (nicht „nackten“) Nukleons wird nach Eigenfunktionen $\psi_{L,Y}$ entwickelt, die unbestimmte Mesonenzahlen enthalten, aber Eigenfunktionen vom Gesamtdrehimpuls \vec{L} und Gesamtsobarenspin \vec{Y} der Mesonen mit den Eigenwerten L, Y sind. Die möglichen Werte der Korrekturkonstanten für FERMI- und GAMOW-TELLER-Wechselwirkung liegen innerhalb und auf dem Rand eines Dreiecks in einer Ebene, wo diese Korrekturkonstanten als Koordinaten aufgetragen sind. Mit dem experimentellen Wert $g_{GT}^2/g_F^2 = 1,4$ ergibt sich ein Verhältnis zwischen FERMI-Kopplungskonstanten und Kopplungskonstanten des μ -Mesonenzerfalls g_F/g_μ , das mit dem Experiment nicht im Einklang ist. Dagegen lassen sich Theorie und Experiment bei einer ebenfalls abgeleiteten Beziehung zwischen der Theorie und der Summe der magnetischen Momente von Neutron und Proton in Übereinstimmung bringen, wenn man, was sehr plausibel erscheint, annimmt, daß sich die Nukleonenmassen der „nackten“ und „physikalischen“ Nukleonen um etwa ein bis zwei Mesonenmassen unterscheiden. Daniel.

8507 S. G. Cohen and S. Ofer. *Spectrum of internal bremsstrahlung from Cr^{51} .* Phys. Rev. (2) **100**, 856—858, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Jerusalem, Isr., Hebrew Univ., Dep. Phys.) Es wurde der hochenergetische Teil des internen Bremspektrums von Cr^{51} für den Grundzustands-Grundzustands-Übergang mit einem NaJ(Tl) Szintillationspektrometer gemessen. Dies war trotz der Gamma-

Strahlung von 320 keV, die bei dem konkurrierenden Zerfall über das 320 keV-Niveau emittiert wird, möglich, weil der Endpunkt des Bremsstrahlspektrums im vorliegenden Fall noch genügend weit oberhalb der 320 keV-Photolinie lag. Um keine Verfälschung des Bremsspektrums durch zufällige Summationsimpulse der 320 keV-Strahlung zu bekommen, wurde im Spektrometer mit einer Auflösezeit von etwa $8 \cdot 10^{-7}$ sec gearbeitet. Aus der Bestimmung des Endpunkts des Bremsstrahlspektrums ergab sich eine Zerfallsenergie für Cr^{51} von 780 ± 50 keV. Unter Verwendung der Theorie von MORRISON und SCHIFF für die Intensität des Bremsspektrums wurde ein Wert von 7 % für den Anteil der 320 keV-Niveau-Zerfälle berechnet. Dieses Ergebnis stimmt gut überein mit denjenigen anderer Autoren. K. Mayer.

8508 **Hisao Takebe.** *Beta-ray spectra. I. II.* Berichtigung. Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 127—128, 1955, Nr. 1. (Jan.) (S. diese Ber. S. 967.) Übergangswahrscheinlichkeiten für in höherem Grade verbotene β -Zerfalls-Übergänge werden nach der FERMİ-Theorie mit Linearkombinationen der FERMİ-Wechselwirkungen berechnet und Korrekturfaktoren angegeben. Im zweiten Teil werden die Matrixelemente für das Vielteilchensystem unter Annahme von jj -Kopplung auf Einteilchenmatrixelemente reduziert. Traving.

8509 **J. S. Levinger.** *Effets des désintégrations radioactives sur les électrons des couches internes de l'atome.* J. Phys. Radium **16**, 556—561, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Baton Rouge, Louisiana, USA, Louisiana State Univ.) Die Emissionswahrscheinlichkeit von Atom-Elektronen, bedingt durch β -Zerfall ist proportional $1/Z^2$ in Übereinstimmung mit vielen Autoren. Die Werte, für die Emissionswahrscheinlichkeit, bedingt durch α -Zerfall, sind kleiner als die von MIGDAL (1941) und SCHAEFFER (1953) berechneten. Die Näherungen werden diskutiert. (Zsfg.) H. Ebert.

8510 **Aage Winther.** *Recherches récentes sur la radioactivité de ^{37}A .* J. Phys. Radium **16**, 562—566, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Copenhagen, Univ., Inst. Phys. théor.) Es werden die kürzlich bekanntgewordenen Versuche von O. KOFOED-HANSEN über den Elektroneneinfang in A^{37} diskutiert. Der experimentelle Wert des K- zu L-Einfang-Verhältnisses weicht stark vom theoretisch errechneten ab. Es wird vermutet, daß dies durch die Benutzung von Elektronenwellenfunktionen bedingt ist, welche nicht explizit vom relativen Abstand zwischen den Elektronen abhängen. Daher wird eine neue Behandlung der Endionisierung des Tochteratoms vorgeschlagen. H. Ebert.

8511 **S. Gorodetzky, R. Armbruster et P. Chevallier.** *Sur les paires de la transition monopolaire de ^{16}O .* J. Phys. Radium **16**, 594, 1955, Nr. 7. (Juli.) Die Winkelkorrelation des Monopolübergangs-Elektronenpaares vom ersten angeregten 0^+ -Niveau des O^{16} -Kerns wurde mit einer lichtstarken Anordnung bei verschiedenen Elektronenenergien experimentell untersucht. Nöldeke.

8512 **L. S. Cheng.** *Sargent diagram and comparative half-lives for allowed K-capture transitions of nuclides with $Z \leq 60$.* Phys. Rev. (2) **100**, 979, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Capital Univ., O. State Univ.) Schön.

8513 **K. G. Steffen, O. Hinrichs und H. Neuert.** *Über die Messung einer n - γ -Winkelkorrelation an der Reaktion $\text{Be}^9(a, n\gamma)\text{C}^{12}$.* Z. Phys. **145**, 156—160, 1956, Nr. 2. (17. Apr.) (Hamburg, Phys. Staatsinst.) Die Alpha-Strahlen entstammten einer 10 mC starken Po-Quelle. Aus Intensitätsgründen mußten ein dickes Be-Target und große Raumwinkel bei den Detektoren benutzt werden. Die Gamma-Strahlung wurde in einem NaJ-Szintillationszähler, die Neutronenstrahlung in einem Neutronen-Szintillationszähler nachgewiesen. Die Koinzidenzaufloszeit betrug $12,8 \cdot 10^{-6}$ sec. Gemessen wurde die Koinzidenzzahlrate bei 90° , 180° und 270° zwischen den Detektoren. Es ergab sich eine Anisotropie des n - p -Prozesses von $A = 0,00 \pm 0,065$. Aus diesem Befund kann zwar kein einfacher Schluß auf den n - γ -Zerfallsvorgang abgeleitet werden; man wird aber daraus schließen kön-

nen, daß die von den Verff. für die Gamma-Gamma-Kaskade in C^{12} ermittelte positive Anisotropie nicht durch eine Anisotropie der $n\gamma$ -Korrelation vorge-täuscht worden sein kann; über die Gamma-Gamma-Messungen soll an anderer Stelle berichtet werden.

Daniel.

8514 Ernst Heer. *Sur les corrélations angulaires des électrons de conversion, avec une étude particulière de la cascade du ^{111}Cd .* J. Phys. Radium **16**, 600—604, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Zürich, Ecole Polytech. Fédérale.) Mit Hilfe von $\gamma\gamma$ -Winkelkorrelationsmessungen können Kerndrehimpulsquantenzahlen angeregter Kernzustände und die Multipolordnung von γ -Übergängen gemessen werden. An Stelle der γ -Strahlungen kann man auch die Konversionselektronen messen, jedoch benötigt man hierzu eine hinreichend dünne Quelle, damit die Elektronen nicht in der Quelle zu stark gestreut werden. Messungen der Konversionselektronen an der Cd^{111} -Kaskade werden beschrieben, bei denen als Strahlungsquelle ein flüssiger Metallfilm verwandt wurde.

Nöldke.

8515 E. M. Bernstein and H. W. Lewis. *Internal conversion electrons from electric excitation.* Phys. Rev. (2) **99**, 617, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Mit Hilfe eines Magnet-Beta-Spektrometers untersuchten Verff. die Konversions-Elektronen verschiedener COULOMB angeregter Kerne. Zum Beschuß wurden Alpha-Teilchen und Protonen von 2—4 MeV benutzt. Verff. fanden bei den einzelnen Elementen folgende Gammastrahlungen: Mn, 128 keV; Ag, 320 keV und 420 keV; Ta, 137 keV und 166 keV; W, 102 keV, 112 keV und 124 keV; Au, 77 keV, 191 keV, 277 keV. Das K/L-Konversionskoeffizientenverhältnis für die Au 277 keV-Linie führt auf eine Mischung von 60% M1- und 40% E2-Strahlung für den Übergang von diesem Niveau in den Grundzustand. Dies steht in Übereinstimmung mit den Messungen der Gamma-Winkelkorrelation durch Cook et al.

K. Mayer.

8516 W. I. Goldberg. *Angular distribution of gammas from Coulomb excitation of thin platinum.* Phys. Rev. (2) **99**, 617, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Es wurde die Winkelverteilung der Gamma-Strahlen gemessen, die von Spin-2-Niveaus in der Nähe von 345 keV in natürlichem Platin ausgingen. Angeregt wurde mit Protonen von 2—4 MeV. Eine vorläufige Analyse der Meßergebnisse zeigte, daß die Anisotropie als Funktion der Protonenenergie schnellere Veränderungen aufweist als dies von dem gegenwärtigen Standpunkt der Theorie aus erwartet werden dürfte. Die 0,0001 inch-Platinfolie war auf eine 0,005 inch Uranfolie aufgebracht. Der von dem Uran stammende Bremsstrahlungsbeitrag wurde gemessen und als Korrektur berücksichtigt.

K. Mayer.

8517 Henry Motz. *Gamma-ray spectrum of $Cd^{113}(n\gamma)Cd^{114}$.* Phys. Rev. (2) **99**, 656, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Verf. konnte bei der Untersuchung der Gamma-Strahlung von Cadmiumtargets, die mit langsamen Neutronen beschossen wurden, über einem nicht aufgelösten Gamma-Kontinuum neun überlagerte Gamma-Linien feststellen. Energien und Intensitäten ergaben sich zu:

Intensität	Energie (keV)
0,89	557 ± 3
0,20	651 ± 4
0,07	728 ± 5
0,07	803 ± 5
0,10	1215 ± 8
0,10	1308 ± 8
0,13	1388 ± 8
0,05	1500 ± 15
0,06	1655 ± 10

K. Mayer.

8518 C. A. Barnes and R. W. Kavanagh. *15-Mev gamma radiation from $B^{11} + d$.* Phys. Rev. (2) **100**, 1796, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Calif. Inst. Technol.) Schön.

8519 F. Ajzenberg, A. Rubin and J. G. Likely. *Neutrons from the proton bombardment of S^{32} and S^{34} .* Phys. Rev. (2) **99**, 654, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Boston Univ.; Princeton Univ.) Es wurde ein 50 keV dickes Schwefelisotopentarget und ein 100 keV dickes, auf 14,92% S^{34} angereichertes CdS-Target mit 17,5 MeV Zyklotron-Protonen beschossen. Das Schwefeltarget war nach der Methode von NIELSON und WEINSTEIN hergestellt worden. Als CdS-Target diente das auf eine Polystyrolfolie aufgetrichene CdS-Präparat. Aus vorläufigen Messungen der Rückstoßprotonen mittels Kernphotoplatten bei 30° und 150° relativ zur Einfallrichtung (1500 Spuren) ergaben sich vier Neutronengruppen, die Zuständen in Cl^{32} entsprechen, und fünf Neutronengruppen, die Cl^{34} -Termen zugeordnet werden müssen. K. Mayer.

8520 F. Ajzenberg, A. Rubin, G. D. Johnson and M. Mazari. *Neutrons from the proton bombardment of B^{11} .* Phys. Rev. (2) **100**, 960—961, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Boston Univ.) Schön.

8521 Harry Lustig and J. M. Blatt. *Phase-shift analysis of single-channel reactions.* Phys. Rev. (2) **100**, 777—790, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.; Sydney, Austr., Univ., School Phys.) Es wird eine allgemeine Methode zur Berechnung der Phasenverschiebungen für diejenige Problemgruppe angegeben, bei der es sich um die elastische Streuung von geladenen Teilchen in einem einzigen Kanal handelt. Es werden Formeln angegeben, die sich sofort zur Analyse spezieller experimenteller Probleme verwenden lassen. Als Beispiel wird die Proton-Alpha-Streuung bei 5,78 MeV behandelt. K. Mayer.

8522 R. G. Summers-Gill. *Differential cross sections for the scattering of charged particles by beryllium.* Phys. Rev. (2) **100**, 1795, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.)

8523 Mildred M. Moe and David S. Saxon. *Variational methods in scattering problems.* Phys. Rev. (2) **100**, 1809, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Univ. Calif.) Schön.

8524 H. Morinaga. *The reaction $Ni^{58}(\alpha, \gamma)Zn^{62}$.* Phys. Rev. (2) **99**, 655, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Die Ausbeute an Zn^{62} beim Beschuß von natürlichem Nickel mit Alpha-Teilchen wurde als Funktion der Alpha-Energie untersucht. Die bei der $Ni^{58}(\alpha, \gamma)Zn^{62}$ Reaktion erzeugte 93 h Aktivität des Zn^{62} wurde nach chemischer Abtrennung des Zinks vom Target mit der 38 min Aktivität des Zn^{63} verglichen, welche letztere aus der (α, γ) Reaktion am Ni^{60} stammte. Die Wirkungsquerschnitte für die Alpha-Energien 12,0; 13,9; 15,7 und 17,2 MeV sind 0,30; 0,49; 0,47 und 0,42 mbarn. Diese Größenordnung befand sich in guter Übereinstimmung mit Abschätzungen der elektrischen Dipol-übergangswahrscheinlichkeiten für den Kompondkern. Unter der Annahme vernünftiger Niveaudichten kann die Energieabhängigkeit des Wirkungsquerschnitts mit Hilfe der statistischen Methode berechnet werden. Das Verhältnis von experimentellem zu berechnetem Wert steigt mit zunehmender Energie beträchtlich an. Verf. diskutiert diesen Effekt. K. Mayer.

8525 G. Allen, R. Webeler and S. Barile. *Multiple scattering of low-energy alpha particles in a gas.* Phys. Rev. (2) **99**, 556—558, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Cleveland, O., Nat. Adv. Comm. Aeron., Lewis Flight Propuls. Lab.) Es wurden Alpha-Teilchen einer Polonium-Quelle abgebremst, so daß sie etwa mit 500 keV Energie in eine Nebelkammer eintraten. Die erzeugten Spuren wurden auf Vielfach-

streuung untersucht. Die Kammer enthielt ein Gemisch von Wasserstoff, Aethylalkohol und Wasserdampf mit Partialdrucken von 12,25 cm, 1,50 cm und 2,25 cm während der empfindlichen Zeit, in der man scharfe Spuren erhielt. Die Temperatur betrug dabei 20,5°C. Zur Auswertung wurde die Projektion der Spur auf eine Ebene benutzt. Verff. wählten 84 scharfe Alpha-Spuren aus, die in der Kammer ihren Endpunkt hatten und keine scharfen Knicke von Einzelstreuprozessen aufwiesen. Beginnend vom Endpunkt der Bahn, wurde die Spur in gleichmäßige Abschnitte von 3 mm Länge eingeteilt und die Winkel die diese Abschnitte miteinander bildeten bestimmt. Die Energien, an den Endpunkten der ersten drei Abschnitte waren etwa 18, 45 und 85 keV. Bis zu Winkeln von 10°, 6—8° und 4° bezüglich dieser Energien herrschte der rein GAUSSsche, von der Vielfachstreuung herrührende Anteil der Winkelverteilung vor. Die gemessene mittlere Abweichung der GAUSS-Verteilung (die den Meßfehler von 2,2° noch enthielt) betrug dabei für die genannten Abschnitte 8,0°, 4,3° und 3,0°. Damit ergab sich für die von der Vielfachstreuung herrührenden mittleren Abweichungen entsprechend 7,7°, 3,7° und 2,0°.

K. Mayer.

8526 R. M. Eisberg, G. Igo and H. E. Wegner. *Elastic scattering of 40-Mev alpha particles from Al*. Phys. Rev. (2) **99**, 1606, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Für die elastische Streuung von 40 MeV- α -Teilchen an Aluminium wurden absolute Wirkungsquerschnitte bestimmt. Die gestreuten α -Teilchen wurden dabei mit einem dünnen NaJ-Kristall nachgewiesen. Ihre Winkelverteilung zeigt ein ausgesprochenes Beugungsbild.

Faissner.

8527 Larry Scheeter and R. E. Ellis. *Elastic scattering of 48-Mev alpha particles*. Phys. Rev. (2) **100**, 1805, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.)

Schön.

8528 Irwin A. Pless and Richard J. Plano. *A study of 456-Mev proton interactions with hydrogen and carbon*. Phys. Rev. (2) **99**, 639—640, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Eine früher beschriebene „bubble chamber“, welche bei der Expansion mit negativen Drucken arbeitet, wurde zur Untersuchung von hochenergetischen Wechselwirkungen zwischen Protonen und Wasserstoff sowie Kohlenstoff herangezogen. Elastische Proton-Proton-Streuungen waren bis herab zu einem Laborwinkel von 4° von Proton-Kohlenstoff-Wechselwirkungen zu unterscheiden. Die Genauigkeit bei den Winkelmessungen war besser als 1°. Während einer typischen Betriebsstunde fanden Verff. durchschnittlich etwa eine Proton-Proton-Streuung, drei elastische Proton-Kohlenstoff-Streuungen und fünf inelastische Proton-Kohlenstoff-Reaktionen. Die gemessenen totalen Wirkungsquerschnitte befinden sich in guter Übereinstimmung mit schon veröffentlichten Daten. Über Beobachtungen an Kohlenstoff-Sternen wird später berichtet, ebenso über die Winkelverteilung bei der elastischen Proton-Proton-, der elastischen Proton-Kohlenstoff- und der quasi-elastischen Proton-Nukleon-Streuung.

K. Mayer.

8529 A. Kernan and R. Cester. *P-P interactions at 3 Bev*. Phys. Rev. (2) **99**, 640, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Zum Studium der p-p-Wechselwirkung wurden Ilford-C5-Emulsionen im internen Strahl des Brookhaven-Proton-Synchrotrons exponiert. Die Strahlenergie wurde zu 3 BeV gemessen. Eine vorläufige Analyse der Spuren führte zu folgendem Ergebnis: Von zwanzig vollständig analysierten Ereignissen stammten drei aus elastischen Streuprozessen, zehn zeigten einfache π -Mesonenerzeugung und sieben lassen eine Mehrfacherzeugung von π -Mesonen (≥ 2 π -Mesonen) erkennen. Weitere Einzelheiten, sowie die Frage nach der Winkelverteilung bei der einfachen π -Mesonenerzeugung, werden später behandelt.

K. Mayer.

8530 Robert W. Wright, George Saphir, Wilson M. Powell, George Maenchen and William B. Fowler. *Proton-proton interactions at 5,3 Bev.* Phys. Rev. (2) **100**, 1802, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.)

8531 J. W. Burkig, Glen E. Schrank and J. Reginald Richardson. *Proton-proton scattering at 19,6 Mev.* Phys. Rev. (2) **100**, 1805, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Univ. Calif.)

8532 V. C. Burkig and K. R. MacKenzie. *Relative stopping power of some metallic elements for 20-Mev protons.* Phys. Rev. (2) **100**, 1805, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Univ. Calif.)

8533 Michel A. Melkanoff, John Nodvik and David S. Saxon. *Analysis of elastic scattering of 31,5-Mev protons.* Phys. Rev. (2) **100**, 1805, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Univ. Calif.)

8534 Herbert N. Royden and Byron T. Wright. *Small-angle proton-proton scattering at 20 Mev.* Phys. Rev. (2) **100**, 1805, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Univ. Calif.)

8535 R. E. Pixley, M. Bader and Ward Whaling. *Energy loss of protons in metals.* Phys. Rev. (2) **100**, 1805, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Calif. Inst. Technol.) Schön.

8536 Charles E. McFarland, Franklin B. Shull, Alexander J. Elwyn and Benjamin Zeidman. *The stripping reactions $Fe^{56}(d, p)Fe^{57}$ and $Fe^{57}(d, p)Fe^{58}$.* Phys. Rev. (2) **99**, 655, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington Univ.) Es wurden Targets mit angereichertem Fe^{57} (74,6%) und natürlichem Fe^{56} , jeweils chemisch als Fe_2O_3 vorliegend, mit 10 MeV-Deuteronen beschossen. Die Energiespektren der emittierten Protonen wurden in Winkelabständen von 5° in Vorwärtsrichtung untersucht. Dazu wurden Absorber verschiedener Dicke und ein Proportionalzählrohrteleskop verwendet. Für die Q-Werte der Reaktion $Fe^{56}(d, p)Fe^{57}$ fanden Verf. 5,53 MeV (Grundzustand) und 4,24 MeV. Die Q-Werte für die Reaktion $Fe^{57}(d, p)Fe^{58}$ ergaben sich zu 7,09 MeV (Grundzustand), 6,26 MeV, 5,15 MeV und 3,72 MeV. Die Winkelverteilung jeder dieser Gruppen stimmt mit derjenigen der BUTLER-Kurve für $l_n = 1$ überein. Daher ist der Spin der beiden beobachteten Niveaus von Fe^{57} entweder $1/2$ oder $3/2$. Die Parität beider Zustände ist ungerade. Jedem der beobachteten Fe^{58} -Niveaus muß der Spin 0, 1, 2 oder 3 zugeordnet werden. Ihre Paritäten sind alle gerade.

K. Mayer.

8537 George Salzman. *Neutron-electron interaction.* Phys. Rev. (2) **99**, 973–979, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Nach dem Vorgang von SACHS wird das Problem unter Vernachlässigung des Nukleonenrückstoßes behandelt. Im Gegensatz zu SACHS werden aber spezielle Wechselwirkungen angenommen. Verf. ist dabei der Auffassung, daß eine solche Theorie, die den Nukleonenrückstoß vernachlässigt, nur den „large components“ Teil der Neutron-Elektron Wechselwirkung erklären kann. Die Neutron-Elektron-Wechselwirkung wird unter Benützung der „cut off“ pseudoskalaren Mesonentheorie berechnet. Für den Meson-Beitrag erhält Verf. für zwei verschiedene Typen von cut-off-Funktionen $-7,1$ und $-8,6$ keV. Es wird gezeigt, daß unter den gemachten Voraussetzungen der Beitrag des anomalen magnetischen Momenten-Terms (FOLDY-Term) in der Rechnung nicht enthalten ist. Da dieser Term aber sicher den Hauptteil der experimentellen Wechselwirkung beschreibt, wird festgestellt, daß die errechneten Werte um $7-8$ keV näher an Null liegen müßten. Diese Diskrepanz sucht Verf. dadurch zu beseitigen, daß er die Nukleonen-„Rumpf“-Ladung in die Betrachtung mit einbezieht und nachweist, daß diese unter geeigneten Annahmen den notwendigen Ausgleich bis zum erwarteten Wert hin herbeiführen kann.

K. Mayer.

8538 T. C. Randle, A. E. Taylor and E. Wood. *Neutron-proton scattering at 156 ± 3 MeV.* Proc. roy. Soc. (A) **213**, 392—399, 1952, Nr. 1114. (8. Juli.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Durch ein Berylliumtarget wurde aus einem mit Protonen betriebenen Zyklotron ein in Maximalenergie und geometrischem Querschnitt wohldefinierter Neutronenstrahl herausgeholt. Die Winkelverteilung der durch diesen Neutronenstrahl aus einem Polythenradiator herausgeschlagenen Protonen wurde mit einem Zählrohrteleskop aus drei Zählrohren gemessen. Zur Abgrenzung der Neutronenenergie nach unten wurde im Teleskop zwischen dem 2. und 3. Zählrohr ein Kohlenstoffabsorber zwischengeschaltet, der nur Protonen durchließ, die von Neutronen mit einer gewissen Mindestenergie aus dem Radiator herausgeschlagen wurden. Die effektive Neutronenenergie betrug 156 ± 3 MeV. Die Streuung wurde unter Winkeln von 50° bis 178° im Schwerpunktsystem gemessen. Die Streuung ist anisotrop, und das Verhältnis der differentiellen Streuquerschnitte $\sigma(\pi)/\sigma(\pi/2)$ beträgt 5,0. Die Abhängigkeit des Streuquerschnittes vom Streuwinkel entspricht im allgemeinen der theoretischen Verteilung nach R. S. CHRISTIAN und E. W. HART (Phys. Rev. **77**, 441, 1950). Vincent.

8539 R. D. Lowde. *Spin fluctuation scattering of neutrons and the ferromagnetic state in iron.* Proc. roy. Soc. (A) **235**, 305—320, 1956, Nr. 1202. (8. Mai.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Der Wirkungsquerschnitt der magnetischen Streuung von langsamen Neutronen an Elektronen, deren Energiezustände durch die Bandtheorie beschrieben sind, zeigt, daß Elektronen-Spin und Elektronenstrom gleichermaßen an der Streuung beteiligt sind. Mit Hilfe vereinfachender Annahmen werden numerische Ergebnisse für das Modell des freien Elektrons bei Natrium sowie des Modells des gebundenen kollektiven Elektrons bei ferromagnetischen Zuständen unter Zugrundelegung der Verhältnisse beim Eisen erhalten. Eine schwache Streuung wird über einen weiten Winkelbereich gefunden, die aber keine Aussagen über den Elektronenzustand geben kann.

Ochsenfeld.

8540 V. P. Dželepov, Ju. M. Kazarinov, B. M. Golovin, V. B. Fljagin and V. I. Satarov. *Experimental investigation of neutron-nucleon and neutron-deuteron interaction in the energy region 380—590 MeV.* Suppl. Nuovo Cim. (10) **3**, 61—79, 1956, Nr. 1. (Moscow, USSR, Acad. Sci., Inst. Nucl. Problems.) Es werden Wirkungsquerschnitte $\sigma_s^{\text{elast.}}$ und σ_t für die Wechselwirkung von 380-590-MeV-Neutronen mit p, n und d angegeben. Bei 380 MeV ist der Beitrag der Austauschkräfte zur n-p-Wechselwirkung etwa ebenso groß wie der der gewöhnlichen Kräfte. Der Spinaustausch liegt dabei in der Größe der übrigen Austauscheffekte. Die Ergebnisse sind mit der Annahme der Ladungsunabhängigkeit der Kernkräfte verträglich. Emendörfer.

8541 R. Batchelor. *Experiments on the inelastic scattering of neutrons by uranium.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 214—220, 1956, Nr. 3 (Nr. 435 A). (1. März.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Die Neutronen wurden erzeugt durch Beschuß von LiF oder ZrH_4 mit Protonen eines VAN DE GRAAFF. 63,5 cm vom Auffänger in Vorwärtsrichtung entfernt befand sich der Mittelpunkt einer Hohlkugel aus U von 29 cm Außendurchmesser und 3 cm Dicke und in diesem Punkt ein mit He^3 gefülltes Proportionalzählrohr mit der Achse senkrecht zur Richtung der einfallenden Neutronen in Cd-Abschirmung verbunden mit einem 30 Kanal-Impulsspektrographen. Da die Zahl der Neutronen bis zu Beschußenergien etwas über 1 MeV von dem Vorhandensein der U-Kugel unabhängig war, konnte in diesem Energiebereich der Effekt von U-Spaltungen vernachlässigt werden. Der Unterschied in der Energieverteilung mit und ohne Kugel wird zurückgeführt auf unelastische Neutronenstreuung und Energieverluste durch elastische Vielfachstreuung. Der Beitrag der letzteren war nach Versuchen mit einer Pb-Kugel, bei

der unelastische Streuung sehr unwahrscheinlich ist, gering. Die Form des Spektrums der an U unelastisch gestreuten Neutronen ist in qualitativer Übereinstimmung mit der Theorie von BOHR-MOTTESON. Bei den höheren der benutzten Energien liefern wenigstens ein Niveau von ca. 700 keV und möglicherweise mehrere mit höheren Anregungsenergien Beiträge. Qualitativ bestätigt wurden diese Schlüsse durch Untersuchung des Spektrums der Neutronen, die durch eine U-Hohlkugel von 9 cm Innen- und 32 cm Außendurchmesser von einer im Mittelpunkt angebrachten Quelle nach außen traten. G. Schumann.

8542 L. J. Tassie. *Nuclear scattering of high energy electrons on the independent-particle model*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 205—213, 1956, Nr. 3 (Nr. 435 A). (1. März.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Behandelt wird die unelastische Streuung mit einem einzelnen diskreten Energieverlust. Da das zugrunde gelegte Modell alle Kopplungen zwischen Spin- und Bahnmomenten der Nukleonen vernachlässigt, kann die entwickelte Theorie nur für Übergänge zwischen zwei Schalen gelten, während sie für Übergänge innerhalb einer Schale sicher nur eine sehr grobe Näherung liefert. Die Rechnung wird beschränkt auf leichte Elemente, soweit die BORNSche Näherung anwendbar ist, und angenommen, daß die Elektronen nur mit den als Punktladungen behandelten Protonen des Kerns in Wechselwirkung treten. Eine Anwendung auf Streuung an Be^9 hat nur begrenzte Bedeutung. Die Resultate würden durch Berücksichtigung der tatsächlichen Nukleonenwechselwirkung und der Spin-Bahn-Kopplung beträchtlich geändert. Es sind daher wesentliche Verbesserungen der Theorie nötig, bevor irgendwelche Schlüsse gezogen werden können. G. Schumann.

8543 W. C. Barber, A. I. Berman, K. L. Brown and W. D. George. *Z-dependence of bremsstrahlung*. Phys. Rev. (2) **99**, 59—61, 1955, Nr. 1. (1. Juli.) (Stanford, Calif., Univ., High-Energy Phys. Lab.) Es wurden die relativen Bremsstrahlungsintensitäten gemessen, die von 24 MeV- und 34 MeV- Primärelektronen in den Elementen Cu, Ta, Pb und U erzeugt wurden. Dazu wurde der Elektronenstrahl eines Linearbeschleunigers benutzt, der durch eine Folienanordnung hindurchtrat und in einem FARADAY-Käfig aufgefangen wurde, welcher unmittelbar hinter den Folienanordnung war. Er diente als Monitor für den Elektronenstrahl. Die Folienanordnung bestand aus einer 0,002 inch Cu-Folie, an die die Strahlerfolie mit ungefähr 0,025 Strahlungslängen anschoß. Den Abschluß bildete wieder eine 0,002 inch Cu-Folie. Zur Messung der Bremsstrahlung wurde die in den beiden Cu-Folien bei dem Prozeß $\text{Cu}^{63}(\gamma, n)\text{Cu}^{62}$ induzierte Cu^{62} -Aktivität benutzt. Diese Reaktion eignete sich besonders als Photonendetektor, weil die Kurve des Wirkungsquerschnitts ein scharfes Maximum bei 17,5 MeV hat und weniger als 5% ihrer Gesamtfläche oberhalb 24 MeV liegen. Die nachgewiesenen Photonen lagen daher in einem verhältnismäßig engen Energieintervall mit dem Mittelpunkt bei 17,5 MeV. Die experimentell bestimmten „thin target“-Wirkungsquerschnitte ergaben sich für Ta, Pb und U, stets bezogen auf Kupfer bei 24 MeV, zu $5,681 \pm 0,13$ (Ta), $6,959 \pm 0,16$ (Pb) und $8,221 \pm 0,19$ (U) pro Atom und bei 34 MeV zu $5,583 \pm 0,68$ (Ta), $6,770 \pm 0,09$ (Pb) und $8,172 \pm 0,12$ (U). Diese Werte lagen zwischen 5 und 13% niedriger als die aus der BETHE-HEITLER-Theorie berechneten. Die Ergebnisse waren vereinbar mit einer Abweichung von der Theorie, die bei 24 MeV-Elektronen zu $(1,54 \pm 0,2) \cdot 10^{-3}Z^2$ Prozent und bei 34 MeV-Elektronen zu $(1,38 \pm 0,14) \cdot 10^{-3}Z^2$ Prozent errechnet wurde. K. Mayer.

8544 F. J. Dyson and H. Überall. *Anisotropy of bremsstrahlung and pair production in single crystals*. Phys. Rev. (2) **99**, 604—605, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study; Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Es wird gezeigt, daß unter bestimmten Voraussetzungen Abweichungen von den BETHE-HEITLER-Formeln für die Erzeugung von Bremsstrahlung und Paaren

schon bei Energien in der Größenordnung von 500 MeV beobachtbar sein müssen. Verff. untersuchen die Intensitätsverhältnisse der Bremsstrahlung für den Fall, daß ein scharf ausgeblendeter Elektronenstrahl von 500 MeV auf einen Bleieinkristall fällt. Sie können mit Hilfe klassischer Argumente zeigen, daß unter diesen Umständen eine Vergrößerung der gesamten Bremsstrahlintensität um einen Faktor $N \sim 7$ erwartet werden kann, wenn der Elektronenstrahl mit der Linie der kürzesten Nachbaratom-Abstände einen Winkel von $\alpha_0 \leq 0,3^\circ$ bildet. Die Existenz und die Größenordnung des Effektes wollen Verff. durch weitere quantenmechanische Rechnungen nachprüfen und sicherstellen. Für polykristallines Material verschwindet der Effekt und die BETHE-HEITLER-Theorie behält in diesem Fall ihre Gültigkeit, sofern man nicht zu sehr viel höheren Energien übergeht, bei denen dann der LANDAU-Effekt wirksam wird. K. Mayer.

8545 J. F. Streib. *Elastic scattering of electrons by Li^8 and Li^7* . Phys. Rev. (2) **100**, 1797, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.)

8546 D. G. Ravenhall. *Inelastic electron scattering by carbon*. Phys. Rev. (2) **100**, 1797—1798, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.)

8547 K. L. Brown. *Z-dependence of bremsstrahlung in the case of complete screening*. Phys. Rev. (2) **100**, 1798, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Stanford Univ.)

8548 Baxter H. Armstrong. *High-energy pion-proton cross sections*. Phys. Rev. (2) **100**, 1798, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ.)

8549 John Ise jr., Andre Lagarrigue and Robert V. Pyle. *Inelastic cross sections for 5-Bev π -bevatron beam in lead and aluminum*. Phys. Rev. (2) **100**, 1799, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Paris, Ecole Polytechn., Berkeley, Univ. Calif.) Schön.

8550 D. F. Johnston. *A calculation of the density of electron-trapping defects in neutron-irradiated graphite from measurements of the temperature variation of the Hall coefficient*. J. Nuclear Energy **1**, 311—318, 1955, Nr. 4. (Juni.) (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Eine vom Verf. an anderer Stelle (s. diese Ber. **34**, 745, 1955) durchgeführte Rechnung wird nochmals erläutert. Unter Berücksichtigung einiger Korrekturen ergibt sich jetzt für die durch eine Dosis von $5 \cdot 10^{19}$ n/cm² thermischer Neutronen erzeugte Akzeptordichte der Wert von $1 \cdot 10^{20}$ cm⁻³. Mette.

8551 G. H. Kinchin and R. S. Pease. *The displacement of atoms in solids by radiation*. Rep. Progr. Phys. **18**, 1—51, 1955. (Harwell, Berks., Atom. Energy Res. Est.) Der umfangreiche Bericht ist unterteilt in: § 1. Einleitung, § 2. Die Erzeugung von Fehlordnungen, § 3. Erholung, § 4. Bestrahlungsmethoden, § 5. Experimentelle Ergebnisse. §§ 2 und 3 sind theoretischer Natur mit Ansätzen zur Berechnung der Anzahl und Energien von Fehlordnungen hauptsächlich FRENKELSchen Typus, wie sie unter Strahlungseinwirkung entstehen und der nachfolgenden Erholung beim Tempern. § 4 bringt eine Zusammenstellung der Methoden zur Bestrahlung von Festkörpern mit schnellen Neutronen, α -, β - und γ -Strahlen, für deren Erzeugung Reaktoren, Zyklotrons, VAN DER GRAAFF-Generatoren und die natürliche Radioaktivität in Betracht kommen. Den größten Raum des Berichtes beansprucht § 5, die Besprechung der Ergebnisse experimenteller Arbeiten, darunter einige unveröffentlichte Daten, welche die Wirkung der verschiedenen Strahlungsarten auf die Eigenschaften von Festkörpern (el. und thermische Leitfähigkeit, HALL-Koeffizient, Brechungsindex, röntgenographisch ermittelte

Gitterkonstante) zum Inhalt haben. Dieser Teil ist naturgemäß gegliedert in die Wirkung auf Metalle (Cu, Au und ihre Leg.), auf Halbleiter (hauptsächlich Ge, Si, Graphit) und isolierende Stoffe wie Quarz. Die Alkalihalogenide werden kurz erwähnt. 217 Literaturzitate. Mette.

8552 **Ned S. Rasor and John E. Hove.** *Thermal conductivity of neutron-damaged graphite.* Phys. Rev. (2) **100**, 1806, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (North Amer. Aviat., Inc.)

8553 **John E. Hove.** *Magnetic susceptibility of neutron-damaged graphite.* Phys. Rev. (2) **100**, 1806—1807, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (North Amer. Aviat., Inc.)

8554 **S. B. Austerman.** *Stored energy release in graphite irradiated at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **100**, 1807, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (North Amer. Aviat., Inc.) Schön.

8555 **B. Peters.** *The flux of primary cosmic ray nuclei of atomic number $Z \geq 2$ at geomagnetic latitude 30° .* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **40**, 230—248, 1954, Nr. 6. (Dez.) (Bombay, Tata Inst. Fundament. Res.) Von BRADT und PETERS (s. diese Ber. **30**, 1240, 1951) war die von anderen Autoren bezweifelte Feststellung getroffen worden, daß in der primären kosmischen Strahlung nur sehr wenig Li-, Be- und B-Kerne enthalten seien. Durch eine systematische Untersuchung des Wirkungsgrades für die Auffindung verschieden geladener Teilchen wird der damals gefundene Sachverhalt bestätigt und quantitativ ausführlicher angegeben. Reich.

8556 **S. Biswas, B. Peters and Rama.** *Scattering measurements in nuclear emulsions and their application to measuring the charge of primary cosmic ray nuclei.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **41**, 154—184, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Bombay, Tata Inst. Fundament. Res.) Es wird nachgewiesen, daß durch lokale, bei der Entwicklung entstehende Verzerrungen in sämtlichen untersuchten Photoemulsionen die Ergebnisse der Impulsbestimmung bei sehr energiereichen Teilchen erheblich verfälscht werden können. Es werden neue Methoden zur Ermittlung des Rauschuntergrundes bei Streumessungen entwickelt. Die lange unstrittene Frage, ob die Li-, Be- und B-Kerne der primären kosmischen Strahlung seltener als die C-, N- und O-Kerne sind, wird positiv beantwortet, wenn man die entsprechenden, auf Streumessungen beruhenden Resultate verwirft und sich auf die nach verschiedenen anderen Methoden gewonnenen beschränkt. Damit ergibt sich eine ziemlich niedrige obere Grenze für die Menge interstellarer Materie, die von der primären kosmischen Strahlung durchsetzt wird. Reich.

8557 **G. L. Keech and F. Gulbis.** *On anomalies in the absorption of cosmic rays in lead.* Canad. J. Phys. **33**, 148—149, 1955, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Hamilton, Ont., Univ.) Frühere Messungen der Absorption der durchdringenden Komponente in Blei bis zu 45 cm Dicke mittels Zählrohrteleskop wurden wiederholt und nunmehr im Gegensatz zu früher und in Übereinstimmung mit anderen Autoren, keine Übergangsmaxima gefunden. Das damalige Ergebnis wird durch atmosphärisch bedingte Intensitätsschwankungen erklärt, die jetzt durch die Aufnahme mehrerer Meßpunkte gleichzeitig ausgeschaltet wurden. Reich.

8558 **Lenka Tomaskova.** *Star disintegration in the emulsions of nuclear plates.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 87—88, 1955, Nr. 1. (Febr.) (Orig. engl.) (Prag. Czech. Acad. Sci., Inst. Phys.) Es wurde die Zahl der Sterne mit zwei oder mehr Armen in AK2-Photoemulsionen in Abhängigkeit von der Tiefe in einem Bleiabsorber gemessen. Die Kurve zeigt in Übereinstimmung mit Messungen von SCHOPPER u. a. (Z. Naturf. **6a**, 603, 1951) Übergangsmaxima in 2 und 23 cm Tiefe. In den gleichen Tiefen wurde ein Häufigkeitsanstieg von „Zwillingssternen“, d. s.

solche, deren Abstände voneinander kleiner als 2 mm sind, beobachtet. Ein Erklärungsversuch mit Hilfe von Photonen für beide Maxima wird kurz angedeutet. Reich.

8559 Goro Fujioka. *The lateral distribution of various components in extensive air showers at sea level.* J. phys. Soc. Japan **10**, 245—249, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Kobe Univ., Dep. Phys.) Die seitliche Verteilung der Elektronen, μ -Mesonen und N-Teilchen wird bis zu einem Abstand von 50 m vom Schauerkern in Seehöhe beobachtet. Die Verteilung der Elektronen stimmt mit der nach der Kaskaden-Theorie berechneten überein. Die Verteilung der μ -Mesonen ist flacher als die der Elektronen und kann mit $r^{-0,7}$ dargestellt werden. Die N-Teilchen verteilen sich ähnlich wie die Elektronen. Im Abstand von einigen Metern vom Schauerkern ist die Zahl der μ -Mesonen gleich der der N-Teilchen. (Übers. d. engl. Zusammenfg.) Kolb.

8560 David L. Dye. *Momentum spectrum from scattering in lead of sea level penetrating shower secondaries.* Phys. Rev. (2) **99**, 1458—1459, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Phys.) In einer zählrohrgesteuerten Nebelkammer wurden auf Meereshöhe 21 durchdringende Schauer nachgewiesen. Die Impulse von 59 Schauerteilchen wurden aus der COULOMB-Streuung bestimmt, die sie in den zwei in der Nebelkammer befindlichen Bleiplatten erfuhren. Das differentielle Impulsspektrum $N(p)$ ist danach im Bereich von 0,6 bis 2 GeV/c proportional p^{-1} , im Bereich von 2 bis 6 GeV/c proportional p^{-2} . Faissner.

8561 R. C. O'Rourke and A. Anderson. *Problem in shower theory (approximation A).* Phys. Rev. (2) **99**, 1484—1490, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Die Methode von BHABHA und HEITLER zur Lösung der Schauer-gleichungen in der Approximation A wurde auf Schauer angewandt, die von Photonen vorgegebenen Spektrums erzeugt werden. Numerische Resultate wurden mit Hilfe einer elektronischen Rechenmaschine (NAREC) für ein hoch-energetisches Bremsstrahlungsspektrum als Primärspektrum errechnet. Diagramme und eine Tabelle. Faissner.

8562 B. A. Chartres and H. Messel. *Angular distribution in electron-photon showers without the Landau approximation.* Phys. Rev. (2) **99**, 1604—1605 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Sydney, Austr., Univ., School Phys., F. B. S. Falkiner Nucl. Res. and Adolph Basser Comput. Lab.) Die Winkelverteilung in Elektron-Photon-Kaskaden wurde mit dem Modell von TAMM und BELENKY gerechnet. Als Wirkungsquerschnitte für die elastische Streuung wurden verwendet: Der exakte Ausdruck von SNYDER und SCOTT (s. diese Ber. **29**, 1128, 1950), die ursprüngliche und eine modifizierte LANDAUSche Approximation. Die daraus resultierenden Unterschiede werden diskutiert. Faissner.

8563 C. A. Rouse. *Cloud-chamber observations of μ -meson induced electron showers.* Phys. Rev. (2) **100**, 1797, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Calif. Inst. Technol.) Schön.

8564 A. Sittkus. *Untersuchung des Tagesganges der kosmischen Ultrastrahlung mit einer großen Ionisationskammer.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 80—89, 1955, Nr. 1/2. (Aug.) (Freiburg i. Br., Univ., Phys. Inst.) Der Ionisierungsstrom in einer mit Stickstoff bei acht Atm Überdruck gefüllten Kammer von 500 l Inhalt und einer Eisen-Schwespatpanzerung von 105 g/cm² wurde mit Hilfe eines Einfaden-elektrometers kontinuierlich auf 10 cm breiten Film bei acht cm/h Vorschub registriert. Die stündlichen Mittelwerte wurden auf gleichen Luftdruck hin korrigiert, auf gleiches Druckintervall nur grob (verbleibende statistische Streuung dieser Stundenmittel 1,5^{0/00}). Die ungestörten Tage von Dezember 1949 bis März 1953 ließen einen mittleren Tagesgang erkennen: Maximum um 14.00 h,

Minimum um 22.00 h O. Z., mittlere Amplitude $1,5\%_{00}$ des durchschnittlichen Ionisierungsstromes. 15% der Tage desselben Zeitraumes wiesen einen abnormal großen Tagesgang auf. Nach Subtraktion des mittleren Tagesganges ließ der Zusatzeffekt dieser Tage auch einen klaren Tagesgang erkennen: Maximum um 12.00 h, Minimum um 24.00 h, mittlere Amplitude $3\%_{00}$. Diese gestörten Tage traten bevorzugt in Gruppen von mehreren Tagen Dauer auf und zeigten eine starke Wiederholungsneigung nach einer Sonnenrotation. Ein Zusammenhang mit Erscheinungen auf der Sonne oder dem Störungsgrad des erdmagnetischen Feldes konnte nicht gefunden werden.
W. Becker.

8565 G. Haberstroh und H. Raether. *Untersuchung der charakteristischen Energieverluste mit Hilfe der Gegenfeldmethode.* Naturwissenschaften **42**, 531, 1955, Nr. 19. (Okt.) (Hamburg, Univ., Inst. Angew. Phys.) Bestimmung des Bruchteils der Elektronen, die in Al einen diskreten Energieverlust (15 eV) erfahren haben, als Funktion der Primärenergie (6% bei 20 keV bis 36% bei 50 keV), sowie Messung ihrer Winkelverteilung bei 30 und 45 keV.
H. Thomas.

8566 J. P. Hobson, J. C. Hubbs, W. A. Nierenberg and H. B. Silsbee. *Nuclear spin of Rb^{81} . Method of measurement.* Phys. Rev. (2) **99**, 612, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) Die Herstellung eines Rb^{81} -Präparates zur Verwendung in einer Atomstrahlapparatur und der Nachweis der Rb^{81} -Atome wird beschrieben.
Nöldeke.

8567 R. L. Hines. *Reduction of optical reflectivity of glass by positive ion bombardment.* Phys. Rev. (2) **100**, 1267, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ford Motor Co.)

8568 C. F. Barnett and P. M. Stier. *Electron loss cross section for fast helium atoms.* Phys. Rev. (2) **100**, 1268, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.)
Schön.

8569 G. F. Koster. *Extension of Hund's rule.* Phys. Rev. (2) **98**, 514—515, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Verf. zeigt, daß in einem n-Elektronensystem der tiefste Zustand die größte Multiplizität besitzt, falls sich die Elektronen in n zueinander orthogonalen Bahnen befinden.
Nöldeke.

8570 J. C. Slater. *One-electron energies of atoms, molecules and solids.* Phys. Rev. (2) **98**, 1039—1045, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Die nach der self-consistent-field-Methode berechneten Ein-Elektronenenergien der besetzten Schalen stimmen — nach einem Theorem von KOOPMANS (s. diese Ber. **15**, 949, 1934) — mit den Ionisationsenergien der entsprechenden Atome oder Moleküle überein. Verf. stellt daher eine Tabelle der Ionisationsenergien der Atome zusammen und zieht sie zu Vergleichen mit Theorie und Experiment heran.
Kümmel.

8571 Frank Stern. *Valence wave junctions for the $3d/4s$ and $3d^8$ configurations of atomic iron.* Phys. Rev. (2) **98**, 1552, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Ordn. Lab.) HARTREEsche Wellenfunktionen für 3d- und 4s-Elektronen in der $3d^7 4s$ - und $3d^8$ -Konfiguration des Eisens wurden berechnet, die Ergebnisse werden diskutiert.
Nöldeke.

8572 Richard Latter. *Atomic energy levels for the Thomas-Fermi and Thomas-Fermi-Dirac potentials.* Phys. Rev. (2) **99**, 510—519, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Santa Monica, Calif., Rand Corp.) Die Eigenwerte der SCHRÖDINGER-Gleichung in der Zentralfeldnäherung wurden für das THOMAS-FERMI- und das THOMAS-FERMI-DIRAC-Atom für alle Konfigurationen zwischen 1s und 7d und für einen Bereich von Z-Werten der eine leichte Interpolation erlaubt, berechnet. Die so

bestimmten Energien stimmen im allgemeinen sowohl mit den experimentellen Werten als auch mit den Werten überein, die nach der Näherung von HARTREE bzw. HARTREE-FOCK berechnet wurden. Nöldeke.

8573 **Henri Mitler.** *Correlation energy of helium.* Phys. Rev. (2) **99**, 1835—1836, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Verf. versucht die Berechnung der Ionisationsenergie des Heliums nach der HARTREE-Methode durch Berechnung der Korrelationsenergie der beiden He-Elektronen zu verbessern. Nöldeke.

8574 **Kjell Bockasten.** *A study of CIII by means of a sliding vacuum spark.* Ark. Fys. **9**, 457—481, 1955, Nr. 5 (Nr. 30). Im Wellenlängenbereich 9950—1900 Å wurde das CIII Spektrum untersucht. Als Lichtquelle diente eine Gleitfunkenstrecke (Kohle-Porzellan-Kohle) im Vakuum. 192 Linien wurden beobachtet, darunter 121 bisher unbeobachtete; die Analyse lieferte 21 neue Termwerte. Das gesamte Termschema der CIII wurde revidiert. Traving.

8575 **Percy Risberg.** *The spectrum of singly-ionized magnesium, Mg II.* Ark. Fys. **9**, 483—494, 1955, Nr. 5 (Nr. 31). Das in einer Hohlkathodenentladung angeregte MgII-Spektrum wurde im Bereich 11 620 Å bis 2790 Å untersucht. 93 Linien wurden beobachtet, davon 26 im bisher unerforschten Gebiet über 7896 Å. Das Termschema konnte revidiert und erweitert werden. Traving.

8576 **Charles E. Roos.** *The Auger effect in iron, nickel, copper, zinc.* Phys. Rev. (2) **100**, 1267, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Riverside, Calif., Univ.) Schön.

8577 **R. C. Karnatak and Y. P. Varshni.** *On screening constants in X-ray spectra.* Z. Phys. **145**, 341—346, 1956, Nr. 3. (11. Mai.) (Allahabad Univ., Dep. Phys.) Aus den beobachteten Röntgenspektren wurden die Abschirmungskonstanten σ_2 für die L_{II} , L_{III} , M_{II} , M_{III} und für die M_{IV} , M_V -Terme neu berechnet. Die Abweichungen von σ_2 von einem konstanten Wert für verschiedene Werte von Z werden diskutiert und ein Einfluß der Schalenstruktur der Elektronenhülle auf den Wert von σ_2 festgestellt. Nöldeke.

8578 **Y. Cauchois.** *Spectra d'émission K de l'aluminium dans la région de la bande de conductibilité.* Acta cryst. **6**, 352—356, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Paris, France, Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.) Mit einem kürzlich beschriebenen und für Absorptionmessungen verwendeten fokussierenden Spektrographen wird das K-Emissionsspektrum von reinem metallischem Aluminium untersucht. Als Röhrenfenster wurde Lithium oder Beryllium gewählt und nicht wie bisher Aluminium. Die Linienbreite der K β -Linien fiel kleiner als der Literaturwert aus. Das von FARINEAU angegebene Maximum in der Nähe der Kante konnte nicht gefunden werden. Die Linienformen der K β - und der L-Banden wurden verglichen und zur Diskussion eine neue Hypothese herangezogen. Weyerer.

8579 **Williams Laskar.** *Détermination semi-directe des coefficients de fluorescence pour le niveau K de certains atomes par les mesures de largeurs de raies X.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 2149—2150, 1953, Nr. 22. (1. Juni.) Ausgehend von den Anregungsenergien der K α_1 -Strahlung für Stoffe mit den Ordnungszahlen Z = 37 bis 50, die von GOKHALE gemessen wurden, werden Koeffizienten der charakteristischen Röntgen-K-Strahlung für diese Stoffe berechnet und in einer Tabelle zusammengestellt. W. Hübner.

8580 **Masao Sawada, Kenjiro Tsutsumi, Toshio Shiraiwa and Masayoshi Obashi.** *On the structure of the X-ray non-diagram lines K $\beta\eta$ for elements from Cr(24) to, Zn(30).* J. phys. Soc. Japan **10**, 647—650, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Osaka, Univ.,

Fac. Sci., Dep. Phys.) Es gelang, eine Aufspaltung des Satelliten $K\beta_{\eta}$, der auf der langwelligen Seite der $K\beta_1$ -Linien auftritt, in zwei Komponenten, von denen die langwellige Linie als $K\beta_1$ bezeichnet wird. Die Intensität jeder der beiden Komponenten ist, bezogen auf die $K\alpha_1$ -Linie, 10^{-4} oder weniger. In Tabellenform werden die Meßergebnisse und die Wellenlängen der $K\beta_{\eta}$ und $K\beta_1$ für die Elemente Chrom bis Zink aufgeführt. Ihre Entstehung wird als Folge eines zweifachen Elektronensprunges angesehen. $K\beta_{\eta}$ entspricht dem Übergang $KL_{II}-L_{IM_I}$ und $K\beta_1$ dem Übergang $KL_{III}-L_{IM_I}$. Die Aufnahmen wurden mit einem Röntgenspektrographen vom CAUCHOIS-Typ (20 cm Durchmesser, Quarzkristall, 15 bis 20 kV, Ionenröhre, 10 bis 20 h Belichtungszeit) durchgeführt und mit einem Mikrophotometer ausgewertet. Die Fehler in der Wellenlängenbestimmung werden mit $\pm 0,5 \text{ \AA}$ angegeben. Weyerer.

8581 G. Herzberg. *Lamb shift of the 1S level of deuterium*. Phys. Rev. (2) **98**, 223, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Res. Coun. Canada.) Die Wellenlänge der $\text{L}\alpha$ -Linie des Deuteriums wurde zu $1215,3379 \pm 0,0004 \text{ \AA}$ bestimmt. Daraus ergibt sich eine Verschiebung des $1^2S_{1/2}$ -Termes von $0,25 \pm 0,03 \text{ cm}^{-1}$ gegenüber dem Termwert der DIRAC-Theorie in Übereinstimmung mit dem theoretisch berechneten Wert. Nöldeke.

8582 Robert Novick, Edgar Lipworth and Paul F. Yergin. *Fine structure of singly ionized helium*. Phys. Rev. (2) **99**, 612—613, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Die LAMB-Verschiebung des $2^2S_{1/2}$ -Zustandes gegenüber dem $2^2P_{1/2}$ -Zustandes im He II-Spektrum wurde mit einer Hochfrequenzmethode zu $14043 \pm 13 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ in Übereinstimmung mit dem berechneten Wert gemessen. Nöldeke.

8583 Edmond Arnaud. *Théorie de l'effet Lamb-Retherford*. Cah. Phys. 1956, S. 1—5, Nr. 66. (Febr.) (Paris, Inst. Henri Poincaré.) Die von LAMB und RETHERFORD beobachtete Verschiebung der nach der DIRACschen Theorie miteinander entarteten Terme $2S_{1/2}$ und $2P_{1/2}$ von Wasserstoff und Deuterium (LAMB-Shift) ist einer der wenigen Effekte, die über die Gültigkeit der Quantenelektrodynamik in ihrer heutigen Form Schlüsse zu ziehen erlaubt. Obwohl Messung und theoretische Berechnung des Effekts bis auf 0,5 MHz übereinstimmen, scheint die Abweichung außerhalb der experimentellen und theoretischen Fehlergrenze zu liegen. Verf. gibt einen Überblick über den Stand der theoretischen Approximationen, die bis zur fünften Ordnung in $Z\alpha$ (Z Kernladung, α Feinstrukturkonstante) berechnet wurden. Wenn die Abweichung sich bestätigen sollte, müßte die Approximation noch eine Ordnung weiter getrieben werden. Bartholomeyczzyk.

8584 L. A. Korostyleva, A. R. Striganov und N. M. Jašin. *Hyperfeinstruktur der Spektrallinien und Kernspin von U^{233} und Pu^{239}* . J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 471—479, 1955, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Hyperfeinstruktur im Spektrum von U^{233} wurde bei zwölf Linien untersucht. Bei vier Linien waren sechs Komponenten völlig aufgelöst. Der Spin ergibt sich zu $I_{233} = 5/2$. Eine Abweichung von der Intervallregel wird durch das Vorhandensein eines Quadrupolmoments bei dem Kern U^{233} erklärt. Im Spektrum Pu^{239} wurden ca. 70 Linien mit Dubletthyperfeinstruktur gefunden. Der Spin ergab sich zu $I_{239} = 1/2$; die Breite der Hyperfeinaufspaltung schwankt zwischen 0,04 und $0,2 \text{ cm}^{-1}$. Bei einer Gruppe von Linien liegt die hellere Komponente auf der langwelligen bei der anderen auf der kurzwelligen Seite. (Nach der Zusammenf. d. Verff.) Weidemann.

8585 A. R. Striganov, L. A. Korostyleva und Ju. P. Doncov. *Isotopieverschiebung im Spektrum des Plutoniums*. J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 480—484, 1955, Nr. 4. (Orig. russ.) Im Bereich von 4100 bis 6500 \AA stellt man bei 19 Linien des

Plutoniums Isotopieverschiebung fest. Es zeigte sich, daß 13 von ihnen eine reine Isotopenstruktur und sechs Linien Isotopen- und Feinstruktur haben. Alle Linien, mit Ausnahme 6192,63 Å, sind nach kürzeren Wellen verschoben. Die Isotopieverschiebung liegt für die untersuchten Linien zwischen 0,08 und 0,29 cm⁻¹. Auf Grund der Ergebnisse der Isotopieverschiebung und der Hyperfeinstruktur-Aufspaltung der Linien wird ein Schema für die Übergänge von Linien aufgestellt, die nur Feinstruktur oder nur Isotopenstruktur zeigen oder das eine und das andere zusammen. Außerdem werden für einige Niveaus dieser Übergänge, mehr oder weniger zuverlässig, Elektronenkonfigurationen vorhergesagt. (Zusammenfg. d. Verff.) Weidemann*.

8586 Kiyoshi Murakawa. *Isotope shift in Cd II λ 4415*. J. phys. Soc. Japan **10**, 319—320, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Tokyo, Inst. Sci. a. Technol.) Unter Verwendung natürlichen Cadmiums und einer mit flüssiger Luft gekühlten Hohlkathodenröhre wurde bei sehr kleinem Entladungsstrom die Hyperfeinstruktur von Cd II λ 4415 untersucht. Die Intervalle 110—112, 112—114 und 114—116 wurden gleichzeitig gemessen und die Lage jeder Komponente auf Cd¹¹⁰ bezogen. Die Ergebnisse werden mit denen anderer Autoren verglichen und diskutiert. Intensitätsverteilung und daraus abgeleitetes Hfs-Schema sind angegeben. Kolb.

8587 Kiyoshi Murakawa. *Hyperfine structure of the spectra of Nd and Gd*. Phys. Rev. (2) **96**, 1543—1546, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Tokyo, Japan, Inst. Sci. Technol.) Aus Hyperfeinstrukturuntersuchungen mit getrennten Isotopen an zwei Nd II-Linien wurden die magnetischen Momente der ungeraden Nd-Isotope zu $\mu(\text{Nd } 143) = -1,1 \pm 0,1$ und $\mu(\text{Nd } 145) = -(0,69 \pm 0,10)$ Kernmagnetonen berechnet. Die relative Isotopieverschiebung der Nd-Isotope wurde in der Nd I-Linie $\lambda = 4924$ Å gemessen. Die Hyperfeinstrukturuntersuchungen im Gd I-Spektrum zeigen, daß die Kerndrehimpulsquantenzahlen der ungeraden Gd-Isotope größer als 5/2 sind, die magnetischen Momente der Gd-Isotope werden unter der Annahme, daß die Kernspins 7/2 betragen, berechnet. Bei der Messung der relativen Isotopieverschiebung in einigen Gd-Linien entdeckt der Verf. eine weiter abliegende Komponente, die er dem Isotop Gd 152 zuordnet. Die Häufigkeit des Gd 152 beträgt 0,2 % im benutzten natürlichen Gemisch. Nöldeke.

8588 Kiyoshi Murakawa. *Nuclear moments of Mo⁹⁵, Mo⁹⁷, Zr⁹¹, J¹²⁷, Sb¹²¹ and Sb¹²⁵*. Phys. Rev. (2) **100**, 1369—1372, 1955, Nr. 5. (1. Dez.) (Meguro-ku, Tokyo, Japan, Inst. Sci. Technol.) Durch Untersuchung der Hyperfeinstruktur dreier Mo-I-Linien wurden die Kerndrehimpulsquantenzahlen der ungeraden stabilen Molybdänisotope Mo⁹⁵ und Mo⁹⁷ zu $I = 7/2$ bestimmt. Aus der beobachteten Hyperfeinstrukturaufspaltung in zwei Zr-I-Linien wurde das magnetische Moment des Zr⁹¹-Kernes zu $\mu = -1,9 \pm 0,2$ Kernmagnetonen berechnet. Die auf Messungen der Hyperfeinstrukturaufspaltung des Jod-Grundzustandes beruhende Berechnung des elektrischen Quadrupolmomentes des J¹²⁷-Kernes von JACHF, BLEVINS und GORDY (s. diese Ber. S. 786) wird diskutiert. Unter der Berücksichtigung einer Konfigurationsstörung des Jod-Grundzustandes wird das Quadrupolmoment zu $Q(\text{J}^{127}) = (-0,69 \pm 0,03) \cdot 10^{-24}$ cm² berechnet. Hyperfeinstrukturuntersuchungen im Sb-II-Spektrum werden diskutiert und es wird gezeigt, daß alle Ergebnisse mit den Kernquadrupolmomenten $Q(\text{Sb}^{121}) = (-0,53 \pm 0,10) \cdot 10^{-24}$ cm² und $Q(\text{Sb}^{123}) = (-0,68 \pm 0,10) \cdot 10^{-24}$ cm² zu vereinbaren sind. Nöldeke.

8589 L. S. Goodman and S. Wexler. *Hyperfine splitting and the sign of the magnetic moment of Cs^{134m}*. Phys. Rev. (2) **97**, 242, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Für den 3,1 h Cs^{134m}-Kern wurde die Hyperfeinstrukturaufspaltung des Grundzustandes mit der Atomstrahlresonanzmethode zu $\nu = 3684,5 \pm 0,5 \cdot 10^6$ sec⁻¹ gemessen. Nöldeke.

8590 D. A. Gilbert and Victor W. Cohen. *Nuclear hyperfine structure interaction in 3,1-hr Cs^{134m}.* Phys. Rev. (2) **97**, 243, 1955, Nr. 1. (1. Jan.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Mit der magnetischen Atomstrahlresonanzmethode wurde die Hyperfeinstrukturaufspaltung des Cs-Grundzustandes für den 3,1h Cs^{134m}-Kern zu $\Delta\nu = 3684,594 \pm 0,020 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ gemessen.

Nöldeke.

8591 D. A. Gilbert and Victor W. Cohen. *The nuclear spin and h. f. s. interaction in 3,1-hr Cs^{134m}.* Phys. Rev. (2) **98**, 1194, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brookhaven Nat. Lab.) Mit magnetischer Atomstrahlresonanzmethode wurden die Kerndrehimpulsquantenzahl und das magnetische Moment des 3,1h Cs^{134m}-Kernes zu $I = 8$ und $\mu = (1,10 \pm 0,01)$ Kernmagnetonen bestimmt.

Nöldeke.

8592 Charles Schwartz. *Theory of hyperfine structure.* Phys. Rev. (2) **97**, 380 bis 395, 1955, Nr. 2. (15. Jan.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Res. Lab. Electron.) Die Wechselwirkung zwischen Atomkern und Hüllenelektronen wird nach Multipolen entwickelt. Die erste Näherung der Störungsrechnung liefert unter Verwendung der RACAH-Koeffizienten einen allgemeinen Ausdruck für die Hyperfeinstrukturintervallfaktoren. Die Matrixelemente für das Einelektronenproblem werden relativistisch berechnet. Die zweite Näherung der Dipol- und der Quadrupolwechselwirkung wird berechnet, soweit sie die Berechnung der Oktopolwechselwirkung beeinträchtigt. Auf die Konfigurationsmischungen für die Grundzustände des Gallium- und des Indium-Spektrums wird eingegangen. Magnetische Oktopolmomente werden für verschiedene Kernmodelle berechnet und mit den bisher gemessenen Werten verglichen.

Nöldeke.

8593 Charles Schwartz. *Hyperfine structure anomaly in atomic P-states.* Phys. Rev. (2) **99**, 1035—1036, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron., Dep. Phys.) Verf. diskutiert die Ursachen der Hyperfeinstrukturanomalie für die Terme $^2P_{1/2}$ und $^2P_{3/2}$ des Ga I-Spektrums und berechnet die von einer Konfigurationsmischung herrührende Hyperfeinstrukturanomalie des $^2P_{3/2}$ -Termes.

Nöldeke.

8594 M. L. Perl, I. I. Rabi and B. Senitzky. *Nuclear electric quadrupole moment of Na²³.* Phys. Rev. (2) **97**, 838—839, 1955, Nr. 3. (1. Febr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Die Hyperfeinstruktur des $^3P_{1/2}$ - und des $^3P_{3/2}$ -Zustandes des Na²³ wurde mit einer von RABI (s. diese Ber. **32**, 1349, 1953) vorgeschlagenen Atomstrahlresonanzmethode ausgemessen. Da nur zwei nicht eindeutig eingeordnete Übergänge im $^2P_{3/2}$ -Zustand gefunden wurden, ergibt sich für das Kernquadrupolmoment des Na²³ einer der beiden Werte $Q = +0,11 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ oder $Q = -0,91 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$.

Nöldeke.

8595 W. A. Newcomb and E. E. Salpeter. *Mass corrections to the hyperfine structure in hydrogen.* Phys. Rev. (2) **97**, 1146—1158, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Princeton, N. J., Forr. Res. Center; Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Lab. Nucl. Stud.) Mit einer zur Berechnung von Feinstrukturkorrekturen entwickelten Methode (E. E. SALPETER, Phys. Rev. **87**, 328, 1952) wird die Hyperfeinstrukturaufspaltung des Wasserstoffatoms untersucht. Eine durch die endliche Masse des Kerns bedingte Korrektur wird für alle S-Zustände des Wasserstoffatoms bis zur Größenordnung ($\alpha m/M$) berechnet. Dabei wird das Proton behandelt als ein Punktteilchen mit einem zu seinem DIRAC-Moment zusätzlichen magnetischen Moment vom PAULI-Typ.

Nöldeke.

8596 M. S. Wertheim and G. Igo. *Isotope shift in the X-ray spectra of heavy elements.* Phys. Rev. (2) **98**, 1—5, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (New Haven, Conn.,

Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Durch den Kernvolumeneffekt hervorgerufene Isotopieverschiebung in den Röntgentermen wurden für drei verschiedene Potentiale im Kerninnern mit den relativistischen Wellenfunktionen im COULOMB-Feld berechnet. Für ein Potential im Kerninnern wird auch die Berechnung mit der exakten relativistischen Wellenfunktion durchgeführt. Der Abschirmungseffekt wird durch einen Vergleich der Wellenfunktion für das THOMAS-FERMI-Potential mit der für das COULOMB-Potential durchgeführt. Die berechneten Isotopieverschiebungen sind für Mo und U $^{1/2}$ bzw. $^{1/20}$ der experimentellen Auflösung von ROGOSA und SCHWARZ (s. diese Ber. **33**, 2732, 1954, Phys. Rev. **92**, 1434, 1953).

Nöldeke.

8597 A. M. Sessler and H. M. Foley. *Hyperfine structure of He³⁺ and He³*. Phys. Rev. (2) **98**, 6—18, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) Es wurden Korrekturen für die Berechnung des Verhältnisses der Hyperfeinstrukturaufspaltung des He³⁺ zur der des H¹ bestimmt. Der Einfluß der Kernstruktur wurde in der adiabatischen Näherung von A. BOHR (Phys. Rev. **73**, 1109, 1948) unter Einschluß nichtadiabatischer Korrekturen berechnet. Die Kernbahn-umlaufshyperfeinstruktur wird mit der Störungstheorie berechnet und ein recht einfacher allgemeiner Ausdruck für den Einfluß der Wechselwirkungsströme gewonnen. Weiter werden Korrekturen für den ³S-Zustand des He³ berechnet.

Nöldeke.

8598 D. R. Speck and F. A. Jenkins. *Preliminary report on the quadrupole moment of niobium*. Phys. Rev. (2) **98**, 282, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ., California.) Vorläufige Mitteilung über die Hyperfeinstrukturuntersuchung der Nb-Linie $\lambda = 5271 \text{ \AA}$, aus den gemessenen Quadrupolkopplungskonstanten wird das Quadrupolmoment des Nb⁹³-Kernes zu $Q = -0,4 \pm 0,3 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ berechnet.

Nöldeke.

8599 A. Lurio and A. G. Prodel. *Hyperfine structure of gallium isotopes in the ground state*. Phys. Rev. (2) **99**, 613, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Mit der magnetischen Atomstrahlresonanzmethode wurde die Hyperfeinstrukturaufspaltung des ²P_{1/2}-Zustandes für die Gallium-Isotope Ga 69 und Ga 71 zu $\Delta\nu(69) = 2677,9875 \pm 0,0010 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ und $\Delta\nu(71) = 3402,6946 \pm 0,0013 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ gemessen. Weiter wurde die Hyperfeinstruktur des ²P_{3/2}-Zustandes gemessen und die Diskrepanz zwischen gemessener und berechneter BOHR-WEISSKOPF-Korrektur diskutiert.

Nöldeke.

8600 J. B. Reynolds, R. L. Christensen, D. R. Hamilton, A. Lemonick, F. M. Pipkin and H. H. Stroke. *Nuclear spins and hyperfine separations of Au¹⁹⁸ and Au¹⁹⁹*. Phys. Rev. (2) **99**, 613, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) Mit der magnetischen Atomstrahlresonanzmethode wurde für den 3,2d Au¹⁹⁹-Kern die Kerndrehimpulsquantenzahl $I = 3/2$ und die Hyperfeinstrukturaufspaltung $\Delta\nu = 10850 \pm 150 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$, für den 2,7d Au¹⁹⁸-Kern $I = 2$ und $\Delta\nu > 14000 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ gemessen.

Nöldeke.

8601 W. M. Cloud. *Isotope shift nonlinearities in the spectrum of cadmium*. Phys. Rev. (2) **99**, 623, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Die relative Isotopieverschiebung in der Cd II-Linie $4d^{10}5p^2P^0_{3/2}-4d^{10}5s^2D_{5/2}$ wurde mit einem FABRY-PEROT-Interferometer und einem Atomstrahl als Lichtquelle untersucht. Die Ergebnisse werden mit denen anderer Autoren verglichen.

Nöldeke.

8602 C. R. Burnett. *Isotope shift in the ionized spectrum of carbon*. Phys. Rev. (2) **99**, 623, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pennsylvania State Univ.) Die Isotopieverschiebung zwischen den Kohlenstoffisotopen C¹² und C¹³ wurde mit einem FABRY-PEROT-Interferometer an den $2s2p^2\ ^2P-2p^3\ ^2D$ -Übergängen des C II-Spektrums untersucht, die gemessenen Isotopieverschiebungen sind angegeben.

Nöldeke.

8603 Tohru Kamei. *Quadrupole moments of Ta¹⁸¹ and Lu¹⁷⁵.* Phys. Rev. (2) **99**, 789—791, 1955, Nr. 3. (1. Aug.) (Komaba-machi, Meguro-ku, Tokyo, Japan, Inst. Sci. Technol.) Mit Hilfe eines FABRY-PEROT-Interferometers wurde die Hyperfeinstruktur einiger Linien des Ta I-Spektrums untersucht. Aus den gemessenen Quadrupolkopplungskonstanten von vier Termen der 5d³6s²-Konfiguration wird das Quadrupolmoment des Ta¹⁸¹-Kerns zu $Q = +4,3 \pm 0,4 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ berechnet unter der Berücksichtigung der STERNHEIMER-Korrektur. Eine Neuberechnung des von GOLLNOW (s. diese Ber. **18**, 695, 1937) angegebenen Quadrupolmomentes des Lu¹⁷⁵-Kernes ergab $Q = +5,7 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$.

Nöldeke.

8604 R. H. Hughes. *Isotope shift in the first spectrum of atomic lithium.* Phys. Rev. (2) **99**, 1837—1839, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Madison, Wisc., Univ., Phys. Dep.) Unter Verwendung von getrennten Isotopen wurde mit Hilfe eines FABRY-PEROT-Interferometers die Isotopieverschiebung im Li I-Spektrum untersucht. Die für den 2s-, 2p-, 3s-, 3p-, 3d-, 4s-, 4d-, 5s- und den 5d-Term gemessenen Isotopieverschiebungen sind tabelliert. Die Ergebnisse lassen sich nicht mit der von D. S. HUGHES und C. ECKART angegebenen Berechnung des Kopplungseffektes der Isotopieverschiebung vereinbaren.

Nöldeke.

8605 Edward W. Burke jr. *Isotope shift in the first three spectra of boron.* Phys. Rev. (2) **99**, 1839—1841, 1955, Nr. 6. (16. Sept.) (Madison, Wisc., Univ.) Mit getrennten Bor-Isotopen wurde bei fünf im ultravioletten Spektralbereich gelegenen Linien des B I-, B II- und des B III-Spektrums die Isotopieverschiebung gemessen. Die Ergebnisse werden mit der von HUGHES und ECKART angegebenen Theorie verglichen.

Nöldeke.

8606 W. M. Moellering, A. C. Zemach, A. Klein and F. E. Low. *Spatial extension of the proton magnetic moment from the hyperfine structure of hydrogen.* Phys. Rev. (2) **100**, 441—442, 1955, Nr. 1. (1. Okt.) (Heidelberg, Phys. Inst.; Cambridge, Mass., Harvard Univ.; Urbana, Ill., Univ.) Verff. haben eine von der räumlichen Verteilung des magnetischen Dipolmomentes des Protons herrührende Korrektur zur Hyperfeinstrukturaufspaltung des atomaren Wasserstoffes berechnet. Unter der Verwendung der experimentell bestimmten Werte für die Hyperfeinstrukturaufspaltung und die Feinstrukturkonstante wird eine obere Grenze für den magnetischen Protonenradius gewonnen, die mit dem durch Elektronenstreuung bestimmten Radius übereinstimmt.

Nöldeke.

8607 G. H. Dieke and L. Heroux. *Zeeman effects and magnetic properties of neodymium salts.* Phys. Rev. (2) **100**, 965, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.)

Schön.

8608 Eric Brannen, F. R. Hunt, R. H. Adlington and R. W. Nicholls. *Nuclear coincidence techniques applied to optical transitions.* Phys. Rev. (2) **99**, 1658, 1955, Nr. 5. (1. Sept.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Western Ontario.) Mit Hilfe der in der Kernphysik entwickelten Koinzidenztechnik wurde die Lebensdauer des ⁷³S₁-Zustandes des Quecksilbers zu $1,12 \pm 0,02 \cdot 10^{-8} \text{ sec}$ gemessen.

Nöldeke.

8609 B. Kivel, S. Bloom and H. Margenau. *Electron impact broadening of spectral lines.* Phys. Rev. (2) **98**, 495—514, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Zur Bestimmung von Ionendichten in elektrischen Entladungen und in Sternen wird oft die Breite von emittierten oder absorbierten Spektrallinien gemessen. Zur Interpretation der Messungen wird meist die Theorie von HOLTSMARK herangezogen, die den Beitrag der Elektronenstöße zur Linienbreite vernachlässigt. Verff. entwickeln eine Theorie der Linienverbreiterung des 1s-2p-Überganges im Wasserstoff durch Elektronenstöße. Es

gibt drei verschiedene Mechanismen, durch die stoßende Elektronen Linien verbreitern können. 1. Gestreute Elektronen können Energie an einen der beiden Zustände des Atoms abgeben. 2. Durch Stöße zweiter Art können Elektronen optische Übergänge erzwingen. 3. Falls einer der Zustände des Atoms entartet oder nahezu entartet ist, kann ein vorbeifliegendes Elektron das Atom polarisieren und so Übergänge induzieren, ohne selbst viel Energie zu verlieren. Eine numerische Durchrechnung für die L_{α} -Linie des Wasserstoffes in der Sonnenphotosphäre zeigt, daß alle diese Linienbreiten klein sind gegenüber der HOLTSMARK-Breite. Im allgemeinen ist jedoch die Elektronenstoßlinienbreite keineswegs vernachlässigbar klein. Nöldeke.

8610 Roland E. Meyerott and Henry Margenau. *Line broadening by electrons: validity of simple theories.* Phys. Rev. (2) **99**, 1851—1854, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Santa Monica, Calif., RAND Corp. New Haven, Conn., Yale Univ.) Der Gültigkeitsbereich verschiedener einfacherer Berechnungen der durch Elektronenstoß entstehenden Verbreiterung der Spektrallinien wird durch Vergleich mit den Ergebnissen einer detaillierten Berechnung von KIVEL, BLOOM und MARGENAU untersucht. Nöldeke.

8611 E.-F. Bertaut et A. Durif. *Sur la non-existence du composé $Fe_4(TiO_4)_3$.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **79**, 176—177, 1956, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Grenoble, France, Inst. Fourier, Lab. Electrostat., Phys. Métal.) Verff. kommen aus verschiedenen Gründen zu dem Schluß, daß die von POUILARD angegebene Verbindung $Fe_4(TiO_4)_3$ mit quadratisch flächenzentrierter Struktur nicht existiert. Zunächst ist Tetraeder-Koordination des Ti in einem binären Oxyd wenig wahrscheinlich, dann stimmen die angeführten Abstände mit denen des Fe_2TiO_5 überein und schließlich erhielten Verff. beim Erhitzen von $2Fe_2O_3 + 3TiO_2$ auf $1200^{\circ}C$ stets eine Mischung von Pseudobrookit Fe_2TiO_5 und TiO_2 .

M. Wiedemann.

8612 W. C. Hamilton. *A molecular orbital treatment of diborane as a four-centre, four-electron problem.* Proc. roy. Soc. (A) **235**, 395—407, 1956, Nr. 1202. (8. Mai.) (Oxford, Univ., Math. Inst.) Die Roothaan-Methode des selbstkonsistenten Felds in ihrer linearen Kombination atomarer Elektronenbahnen wird auf Biboran angewandt, das als ein System aus vier Elektronen im Feld eines Gitters aus zwei asymmetrischen B-Kernen und zwei Protonen in Brückenstellung aufgefaßt wird. Die Kerne und die Elektronen der einfach gebundenen H werden vernachlässigt. Für ein- und zweizentrische Integrale werden exakte Werte benutzt, für drei- und vierzentrische Näherungen. Anregungs- und Ionisationsenergien werden ermittelt, für die Dissoziationsenergie des B_2H_2 -Gitters ergibt sich 212 kcal. Die molekularen Bahnen mit der niedrigsten Energie sind die vollständig symmetrische und die π -Bahn mit einer Knotenebene senkrecht zur Linie zwischen den Protonen. Die Brückenwasserstoffe tragen eine negative Restladung, d. h. sie haben stärkeren Hybridcharakter als die einfach gebundenen. Die wahrscheinlichste Konfiguration erscheint eine Beschreibung des Moleküls mit lokalisierter dreizentrischer Bindung, Resonanzhybride entsprechen der tatsächlichen Konfiguration weniger gut. M. Wiedemann.

8613 N. S. Hush and J. A. Pople. *Ionization potentials and electron affinities of conjugated hydrocarbon molecules and radicals.* Trans. Faraday Soc. **51**, 600 bis 605, 1955, Nr. 5 (Nr. 389). (Mai.) (Bristol, Univ., Dep. Phys. a. Inorg. Chem.; Cambridge, Univ., Dep. Theor. Chem.) Die einfache Theorie der Molekülbahnen der bindenden Elektronen, die die spezifischen Effekte der Elektronenwechselwirkung vernachlässigt, konnte bei konjugierten Kohlenwasserstoffen keine vernünftigen Werte für das Ionisierungspotential J und die Elektronenaffinität A

ermitteln. Verff. verwenden eine „self-consistent“ Theorie, in der die Integrale für die Elektronenwechselwirkung systematisch approximiert werden, zur Berechnung von J und A . Die Wellenfunktion für die π -Elektronen wird dabei angesetzt als geeignete lineare Kombination atomarer Wellenfunktionen, deren Koeffizienten nach HARTREE-FOCK aus von Roothaan (Rev. mod. Phys. **23**, 69, 1951, s. diese Ber. **31**, 9, 1952) angegebenen Gleichungen bestimmt werden. Für J und A ergeben sich quadratische Formen in den Koeffizienten mit den Matrixelementen der HARTREE-FOCKschen HAMILTON-Funktion. Unter weiteren Annahmen über die HAMILTON-Funktion der Elektronenhülle der C-Atome und der der konjugierten Kohlenstoffbindung, ergibt sich, daß $J + A$ für alle konjugierten Kohlenwasserstoffe und Radikale in erster Näherung konstant ist. Für eine Anzahl derartiger Moleküle und Radikale wurden numerische Rechnungen durchgeführt und dabei nach PARISER und PARR (J. chem. Phys. **21**, 466, 1953 und s. diese Ber. **33**, 2332, 1954) halbempirische Werte für die Wechselwirkungsintegrale verwendet. Die Übereinstimmung der berechneten Ionisierungspotentiale mit den experimentellen ist befriedigend, dagegen haben die berechneten Elektronenaffinitäten zwar den Gang der experimentellen, liegen aber etwa 0,7 eV zu tief. Bartholomeyczuk.

8614 C. Carter. *Molecular orbital wave functions for methane and silane*. Proc. roy. Soc. (A) **235**, 321—334, 1956, Nr. 1202. (8. Mai.) (London, Univ. Coll.) Für Methan und Silan werden die Wellenfunktionen der molekularen Elektronenbahnen (orbitals) als Reihe sphärischer Harmonischer multipliziert mit einer Radialfunktion um ein einziges Zentrum ausgedrückt. Auf diese Weise werden die vielzentrischen Integrale der linearen Kombination atomarer Elektronenbahnen vermieden. Die radialen Wellenfunktionen können nach der HARTREE-Methode des selbstkonsistenten Felds berechnet werden. Unter Verwendung nur des ersten Gliedes der Reihen werden Gesamtenergie, Bindungslängen und Kraftkonstanten bei CH_4 in guter Übereinstimmung mit der Beobachtung, bei SiH_4 mit größerer Abweichung erhalten. Für andere Moleküleigenschaften, vor allem Bahnmoment und diamagnetische Suszeptibilität ist die Berücksichtigung höherer Glieder notwendig. Um bessere Übereinstimmung zu erzielen und den Einfluß von Austausch-Gliedern abzuschätzen, werden Faktoren eingeführt. M. Wiedemann.

8615 Mme Monique Roux, Mme Sylvette Besnainou et Raymond Daudel. *Recherches sur la répartition de la densité électronique dans les molécules. I. Effet de la liaison chimique*. J. Chim. phys. **53**, 218—221, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Inst. Mécan. Ond. appl. Chim. Radioact.) Experimentell bestimmte Elektronendichtekarten zeigen z. B. beim Naphthalin auf der Verbindungslinie zwischen zwei Atomkernen einen Sattelpunkt, an dem die Elektronendichte im Längsschnitt ein Minimum, im Querschnitt ein Maximum besitzt. Das Experiment liefert nur statistische Mittelwerte über eine große Anzahl von Molekülen, die sich in thermischer Bewegung befinden, nicht jedoch direkte Aussagen über die momentanen Verhältnisse in einem einzelnen Molekül, wie HIGGS (s. diese Ber. **34**, 91, 1955) gezeigt hat. Theoretische Rechnungen führen unter vereinfachenden Annahmen bezüglich der Orthogonalität der verwendeten Funktionen und bei Beschränkung auf zwei C-Atome im festen Abstand von 1,41 Å ebenfalls auf einen Sattelpunkt der Elektronendichte in der Verbindungslinie der beiden Atomkerne. Im Falle des Li_2 erhält man jedoch unter analogen vereinfachenden Annahmen in der Mitte zwischen den beiden Atomkernen ein schwaches Maximum. Zieht man von der (theoretischen) Elektronendichte in einem Punkt P der Elektronendichtekarte eines Hantelmoleküls die (theoretischen) Elektronendichten der beiden freien Atome ab, so erhält man eine graphische Darstellung für den „Einfluß“ der

chemischen Bindung auf die Elektronendichte. Das Maximum dieses Einflusses liegt plausiblerweise in der Mitte zwischen den beiden Atomkernen. Es ist beim Li_2 rund zehnmal niedriger als beim C_2 . Da die Bindung beim C_2 jedoch wesentlich stärker ist als beim Li_2 , ergeben sich die geschilderten Unterschiede hinsichtlich Sattelpunkt bzw. Maximum der Elektronendichte.

O. Steiner.

8616 Roland Lefebvre et Carl M. Moser. *L'interaction de configuration comme méthode de calcul des orbitales moléculaires du champ self-consistent. I. Etats à couches complètes. Cas des hydrocarbures conjugués alternants pairs.* J. Chim. phys. **53**, 393—399, 1956, Nr. 4, (Apr.) (Paris, Centre Chim. Theor. France; Pav. Pasteur Inst. Rad.) Es wird eine Störungsmethode entwickelt, um durch Iteration selbstkonsistente Molekularbahnen (orbitals) zu erhalten für eine Konfiguration mit abgeschlossenen Schalen. Die Korrekturen bei jeder Iteration werden durch Diagonalisierung einer Konfigurationswechselwirkungs-Matrix gefunden. Das Verfahren wird mit einem von PARISER angegebenen verglichen. Es wurde auf den Grundzustand konjugierter alternierender geradzahlgiger Kohlenwasserstoffe angewandt in der Annäherung der linearen Kombination atomarer Elektronenbahnen zu molekularen. Als Beispiel wurde trans-Butadien durchgerechnet.

M. Wiedemann.

8617 Jean Curchod. *Contribution à l'étude des complexes métalliques des amino-acides. I. α -alanine. Méthode des variations continues.* J. Chim. phys. **53**, 125 bis 141, 1956, Nr. 1, (Jan.) Durch spektrophotometrische Messungen zwischen 4800 und 11000 Å und potentiometrische mit einer Amalgam-Elektrode mit 3% Cu wurde nach der Methode der kontinuierlichen Variation im pH-Bereich 2—8,5 die Bildung von Komplexen zwischen Cu^{++} -Ionen und α -Alanin untersucht. Es wurden zwei Komplexe aufgefunden, die mit dem negativen Ion R' gebildet sind: CuR^+ und CuR_2 ; weiterhin zwei, denen das Zwitterion R^\pm oder das neutrale Molekül R zugrundeliegt: CuR^{++} und CuR_2^{++} ; ferner ein Komplex, der ein Ion R' und ein Zwitterion R^\pm enthält: CuR_2^\pm . Die Stabilitätsbereiche und Dissoziationskonstanten der fünf Komplexe sind die folgenden: CuR^+ : pH 3—8, $\text{pK}_1' = 7,51$; CuR_2 : pH 4—12, $\text{pK}_2' = 14,03$; CuR^{++} : pH 3—4, $\text{pK}_1 = 0,57$; CuR_2^{++} : pH 3—4,75, $\text{pK}_2 = 3,09$; CuR_2^\pm : pH 3,5—4,75, $\text{pK}_2' = 8,89$. Die häufigsten dieser Komplexe sind die beiden, die vom negativen Ion ausgehen.

M. Wiedemann.

8618 Marguerite Quintin et Simonne Pelletier. *Les équilibres ioniques en solutions aqueuses d'iodure de cadmium.* J. Chim. phys. **53**, 226—239, 1956, Nr. 2, (Febr.) (Paris, Ecole Nat. Sup. Chim., Lab. Chim. Phys.) Die Bildung der verschiedenen Komplexe in Lösungen von CdJ_2 und KJ wurde potentiometrisch nach der Methode der kontinuierlichen Variation der Anteile der beiden Komponenten wie der Konzentration an CdJ_2 untersucht. Es wurden zwei Elektroden benützt, eine Amalgam mit 12,5% Cd, die reversibel auf Cd^{++} anspricht und eine Ag/AgJ -Elektrode, die reversibel gegenüber J' ist. Spektrophotometrische Messungen bei 270 m μ bewiesen nur die Existenz des Komplexes CdJ_4^{--} . Potentiometrisch wurde dagegen die Existenz der folgenden Komplexe mit den angegebenen Stabilitätskonstanten, bezogen auf die Elemente, nachgewiesen $\text{CdJ}^+ \text{pK}_1 = -1,778$; $\text{CdJ}_2 \text{pK}_2 = -2,664$; $\text{CdJ}_3^{--} \text{pK}_3 = -4,156$ und $\text{CdJ}_4^{--} \text{pK}_4 = -5,627$. Dabei betrug die Ionenstärke $\mu = 6\text{m}$. Die Werte scheinen mit der Annahme vertraglich, daß die Bindungsenergie für die vier Koordinationsstellen größenordnungsmäßig dieselbe ist. Auch die Prozentsätze der einzelnen Komplexe in Abhängigkeit vom Mischungsverhältnis KJ zu CdJ_2 sind angegeben. In maßig konzentrierten Lösungen überwiegt CdJ^+ , in CKJ_2 -reichen CdJ_4^{--} . In sehr verdünnten Lösungen tritt als Vorläufer des $\text{Cd}(\text{OH})_2$ ein lösliches Hydrolyse-Produkt CdOHJ auf.

M. Wiedemann.

8619 Jean Cuelleron et Michel Charret. *Quelques propriétés physico-chimique de l'ammoniac liquide. III. Etude des complexes; tétrachlorure de titane-ammoniac.* Bull. Soc. Chim. France 1956, S. 802—804, Nr. 5. (Mai.) (Lyon, Fac. Sci.) Bei der Einwirkung von TiCl_4 auf flüssiges NH_3 bei -55°C bildete sich in exothermer Reaktion ein gelbes Pulver, dessen Analyse auf Chlor nach VOLHARD, auf NH_3 nach KJELDAHL und auf Ti durch Reduktion und nachfolgende Oxydation mit Eisenalaun die Formel $\text{TiCl}_4 \cdot 6\text{NH}_3$ ergab. Es konnte gezeigt werden, daß es sich um eine Mischung von Amidochlorid und NH_4Cl in den Verhältnissen $\text{Ti}(\text{NH}_2)_3\text{Cl} + 3\text{NH}_4\text{Cl}$ handelte. Durch Waschen mit flüssigem NH_3 konnte das NH_4Cl entfernt werden, es blieb $\text{TiCl}(\text{NH}_2)_3$ übrig. Erhitzen der Mischung wie des dunkelroten $\text{TiCl}(\text{NH}_2)_3$ ergab schließlich ein blaugrünes, bei 350°C sublimierendes Produkt TiNCl unter Freiwerden von 2NH_3 . M. Wiedemann.

8620 W. Freundlich et B. Claudel. *Préparation et propriétés de l'hydrure de magnésium.* Bull. Soc. Chim. France 1956, S. 967—970, Nr. 6. (Juni.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. Minér.) Die Pyrolyse von Magnesiumdiäthyl und von Magnesiumäthylhalogenid verläuft bei Temperaturen oberhalb 175°C nach $\text{Mg}(\text{C}_2\text{H}_5)_2 \rightarrow \text{MgH}_2 + 2\text{C}_2\text{H}_4$ bzw. $2 \text{MgC}_2\text{H}_5\text{X} \rightarrow \text{MgH}_2 + 2 \text{C}_2\text{H}_4 + \text{MgX}_2$. Das Hydrid dissoziiert zwischen 280 und 350°C in die Elemente. MgH_2 entzündet sich an der Luft, es hat die Kristallstruktur des Rutils. Von dem aus den Elementen durch direkte Synthese gebildeten Hydrid, das luftbeständig ist, unterscheidet sich das auf obigem Wege gewonnene durch die Korngröße. M. Wiedemann.

8621 J. D. Craggs and C. A. McDowell. *The ionization and dissociation of complex molecules by electron impact.* Rep. Progr. Phys. **18**, 374—422, 1955. (Liverpool, Univ., Dep. Elect. Engng.; Dep. Inorg. a. Phys. Chem.) Ausgehend vom Begriff des Appearance-Potentials (AP) als wesentlichster Meßgröße bei allen Elektronenstoßversuchen behandeln Verf. zunächst kurz die Versuchsanordnung von FOX, HICKAM, KJELDAAS und GROOVE (1951) zur AP-Bestimmung mit monoenergetischen Elektronen, um danach etwas ausführlicher auf die Messung der kinetischen Anfangsenergie von Bruchstückionen einzugehen, die bei der Interpretation von AP-Messungen eine wesentliche Rolle spielt. Erwähnt wird jedoch nur die Bremsfeldmethode ohne (LOZIER) und mit anschließender e/m-Analyse (HAGSTRUM). Unerwähnt bleibt die Ablenkmethod von BERRY (s. diese Ber. **30**, 307, 1951). Im einzelnen werden die folgenden Probleme an Hand besonders instruktiver Beispiele besprochen: 1. Ermittlung der Ionisierungsenergie aus dem AP von Molekülonen und freien Radikalen. 2. Ermittlung von Bindungsenergien — direkte und indirekte (d. h. Kombination von AP-Messungen mit thermochemischen Daten) Methode —. 3. Besonders ausführlich werden die Prozesse behandelt, bei denen in irgend einer Weise negative Ionen beteiligt sind. Der Bericht schließt mit einem kurzen Hinweis auf theoretische Probleme der Elektronenstoßmethode und einem ausführlichen Literaturverzeichnis. Taubert.

8622 Herman Branson and L. B. Garner. *Electron impact studies with trimethylamine.* Phys. Rev. (2) **100**, 964, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Howard Univ.) Schön.

8623 Joseph S. Ziomek. *The bipyramidal XY_3Z_2 molecular model. Part I. Classical vibration problem.* J. chem. Phys. **22**, 1001—1009, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Chicago, Ill., De Paul Univ.) Von gruppentheoretischen Gesichtspunkten her werden Symmetriekoordinaten für die Beschreibung der Normalschwingungen der XY_3Z_2 -Molekel angegeben. Von der anharmonischen Potentialfunktion werden das quadratische und biquadratische Glied hergeleitet und im übrigen die vollständige Potentialfunktion vom Valenzkrafttyp diskutiert. Brugel.

8624 R. L. Williams. *Intensities of the infrared bands of carbon suboxide.* J. chem. Phys. **22**, 345, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.) Nach der Methode von WILSON und WELLS (J. chem. Phys. **14**, 578, 1946) werden an C_3O_2 die folgenden integralen Absorptionen gemessen: $\nu_3 = 2264 \text{ cm}^{-1}$, $B = 29300 \cdot 10^{10} \text{ Hz/cm} \cdot \text{Atm}$; $\nu_4 = 1575 \text{ cm}^{-1}$ $442 \cdot 10^{10} \text{ Hz/cm} \cdot \text{Atm}$. Für die Veränderung des Dipolmomentes μ mit dem Bindungsabstand CO bzw. CC folgt daraus $\delta\mu_{CO}/\delta r_{CO} = \pm 5,62 \cdot 10^{-10} \text{ cgs}$, $\delta\mu_{CC}/\delta r_{CC} = \pm 7,62 \cdot 10^{-10} \text{ cgs}$.

Brügel.

8625 S. P. S. Porto and G. H. Dieke. *Infrared spectrum of hydrogen and deuterium between one and two microns.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 447—450, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.) Im Emissionsspektrum von H_2 und D_2 werden zwischen $1,15$ und $1,97 \mu$ über 2600 neue Linien vermessen. Unterhalb $1,65 \mu$ gehören sie zu bekannten Bandensystemen, oberhalb zu unbekannten, noch nicht völlig analysierten.

Brügel.

8626 R. Herma, G. E. Moore, S. Silverman and R. F. Wallis. *Vibration-rotation line intensities in HCl and DCl.* Phys. Rev. (2) **98**, 1550—1551, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.)

8627 W. S. Benedict, G. E. Moore and S. Silverman. *Collision line widths and shapes in the vibration-rotation bands of HCl.* Phys. Rev. (2) **98**, 1551, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.)

Brügel.

8628 R. C. Lord and C. M. Steese. *The infrared spectra of monochlorogermane and monochlorogermane- d_3 .* J. chem. Phys. **22**, 542—546, 1954, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Spectrosc. Lab., Dep. Chem.) Die Analyse der ultraroten Absorptionsspektren von GeH_3Cl und GeD_3Cl führt auf folgende Grundschrwingungen: GeH_3Cl , Parallelbanden: $2121,2$, $847,7$, $422,6 \text{ cm}^{-1}$; Senkrechtbanden: $2129,4$, $874,6$, $604,1 \text{ cm}^{-1}$. GeD_3Cl , Parallelbanden: 1522 , 614 , 421 cm^{-1} ; Senkrechtbanden: 1530 , 630 , 434 cm^{-1} . Aus der Rotationsstruktur der Senkrechtbanden von GeH_3Cl folgen die folgenden Werte der Rotationskonstanten: $A'' = 2,603 \text{ cm}^{-1}$; $\xi_4 = -0,059$; $\xi_5 = -0,124$; $\xi_6 = +0,209$.

Brügel.

8629 Chun C. Lin and Masataka Mizushima. *Theory of the hyperfine structure of the NO molecule. II. Errata and some additional discussion.* Phys. Rev. (2) **100**, 1726—1730, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.; Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Die theoretische Berechnung der magnetischen Hyperfeinstrukturaufspaltung zweiatomiger Moleküle von MIZUSHIMA (Phys. Rev. **94**, 569, 1954) wird fortgeführt. Die Theorie ermöglicht eine befriedigende Beschreibung der beobachteten Spektren der $1/2-3/2$ und der $3/2-5/2$ -Übergänge des $^2\Pi_{1/2}$ -Zustandes des NO-Moleküls. Die Theorie des magnetischen Resonanzspektrums des $^2\Pi_{3/2}$ -Zustandes wird diskutiert.

Nöldeke.

8630 Llewellyn H. Jones and Robert A. Penneman. *Infrared absorption spectra of aqueous HF_2^- , DF_2^- and HF .* J. chem. Phys. **22**, 781—782, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) An KHF_2 und KDF_2 werden im festen Zustand, sowie gelöst in H_2O bzw. D_2O die folgenden UR-Banden festgestellt:

	KHF_2	KDF_2
fest	1233, 1473 cm^{-1} ,	888, 1045 cm^{-1} ,
gelöst	1206, 1536 cm^{-1} ,	873, 1102 cm^{-1} .

In gesättigter KHF_2 -Lösung, sowie in KHF_2 -Lösungen mit überschüssigem HF treten neue, breite Banden auf, die polymeren Formen, wie $H_2F_3^-$, zugeordnet werden. Das HF_2^- -Ion wird in konzentriertem wässrigem HF beobachtet, außerdem eine starke Absorption bei 1820 cm^{-1} , die sich in D_2O -HF-Mischungen nicht verschiebt.

Brügel.

8631 Llewellyn H. Jones and Robert A. Penneman. *Infrared absorption studies of aqueous complex ions. I. Cyanide complexes of Ag(I) and Au(I) in aqueous solution and adsorbed on anion resin.* J. chem. Phys. **22**, 965—970, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) An wässrigen Lösungen von komplexen Cyanidanionen werden die folgenden Werte der $C \equiv N$ -Valenzschwingung ν und des zugehörigen molaren Extinktionskoeffizienten ϵ bestimmt:

	ν	ϵ
$Ag(CN)_2^-$	2135 cm^{-1}	$264 \pm 12 \text{ liter} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$
$Ag(CN)_3^{2-}$	2150	397 ± 23
$Ag(CN)_4^{3-}$	2092	556 ± 83
CN^-	2080	29 ± 1
$Au(CN)_2^-$	2147	477 ± 25

Die Dissoziationskonstanten der Tri- und Tetracyanide von Ag in den nächstniedrigeren Komplex sind $K_{3-2} = 0,20 \text{ mol} \cdot \text{liter}^{-1}$ und $K_{4-3} = 14,4 \text{ mol} \cdot \text{liter}^{-1}$. Bei Adsorption der Cyanidkomplexe an Dowex-A 1 werden geringfügige Frequenzverschiebungen der $C \equiv N$ -Schwingung beobachtet. Brügel.

8632 Santiago R. Polo and M. Kent Wilson. *Infrared spectrum of $S^{16}O^{18}O$ and the potential constants of SO_2 .* J. chem. Phys. **22**, 900—903, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Aus dem UR-Spektrum von $S^{16}O^{18}O$ wird die folgende Frequenzzuordnung abgeleitet: $\nu_1 = 1122$, $\nu_2 = 506,8$, $\nu_3 = 1341 \text{ cm}^{-1}$. Mit den bekannten Grundschiwingungen von $S^{16}O_2$ kombiniert ergeben sich rechnerisch die folgenden Kraftkonstanten: $f_d = 10,02$, $f_{dd} = 0,03$, $1/d \cdot f_{d\alpha} = 0,20$, $1/d^2 \cdot f_{\alpha} = 0,793 \cdot 10^5 \text{ dyn/cm}$.

Brügel.

8633 Daniel Kivelson. *The determination of the potential constants of SO_2 from centrifugal distortion effects.* J. chem. Phys. **22**, 904—908, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Aus der Rotationsstruktur des Mikrowellenspektrums von SO_2 ergeben sich die Rotationskonstanten $a = 60778,79$, $b = 10318,10$, $c = 8799,96 \text{ MHz}$. Mit den von POLO und WILSON (s. vorstehendes Ref.) aus dem UR-Spektrum bestimmten Kraftkonstanten werden die Zentrifugalverzerrungskonstanten berechnet und aus diesen wiederum die Frequenzverschiebungen auf Grund der Zentrifugalverzerrung. Letztere sind sehr empfindlich von den benutzten Kraftkonstanten abhängig, so daß sie eine verfeinerte Bestimmung derselben ermöglichen: $f_d = 10,006$, $1/d^2 \cdot f_{\alpha} = 0,7933$, $f_{dd} = 0,0236$, $1/d \cdot f_{d\alpha} = 0,189 \cdot 10^5 \text{ dyn/cm}$.

Brügel.

8634 Harry C. Allen jr. and Earle K. Plyler. *Infrared spectrum of hydrogen sulfide. II. The 5100 cm^{-1} region.* J. chem. Phys. **22**, 1104—1107, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab; Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Im ultraroten Absorptionsspektrum von H_2S in 2μ -Gebiet werden die Banden (101) bei $5147,36$, (021) bei $4939,23$, sowie die niedrigere Komponente des Resonanzpaares (200) und (002) bei $5145,12 \text{ cm}^{-1}$ mit hoher Auflösung untersucht. Daraus ergeben sich die Rotationskonstanten im angeregten Zustand:

	A	B	C
(101)	10,076	8,709	4,608
(200)	10,059	8,719	4,612
(021)	10,871	9,332	4,562

Brügel.

8635 D. E. Mann, N. Acquista and Earle K. Plyler. *Vibrational spectrum of bromotrifluoroethylene.* J. chem. Phys. **22**, 1199—1202, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Aus dem UR-Spektrum von gasförmigem

$F_2C = CBr$ im Spektralbereich 2 bis $52\ \mu$ werden folgende ebene Schwingungen (in cm^{-1}) entnommen: 1783 (ν_{CC}), 1330 (ν_{CF}), 1203 (ν_{CF}), 1027 (ν_{CF}), 659 (ν_{CBr}), 510 (δ_{CF_2}), 370 (δ_{CBr}), 311 (ρ_{CF_2}), 160 (ρ_{CBr}). Die nicht-ebenen sind: 538 (β_{BF_2}), 355 (β_{BBr}), 150 (τ). Brügel.

8636 **Henry J. Kostkowski.** *Line half-width and its variation with temperature in the 10,4-micron band of CO_2 .* J. opt. Soc. Amer. **45**, 406, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Baltimore, Maryl., The Johns Hopkins Univ.) Für die Halbwertsbreite der Absorptionslinien der $10,4\ \mu$ -Bande von CO_2 wird $0,084\ cm^{-1}$ bei 760 Torr und $298^\circ K$, für die Temperaturabhängigkeit ein Gang nach $T^{0,56}$ gefunden. Brügel.

8637 **K. Suryanarayana Rao.** *Rotational analysis of the columbium oxide bands.* Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **21**, 219—237, 1955, Nr. 4. (Juli.) (Waltair, Andhra Univ., Coll. Sci. Technol.) Das Spektrum von Nb_2O_5 wurde mit hoher Dispersion eines 6,5 m-Konkavgitters in erster und zweiter Ordnung aufgenommen und darin die Rotationsanalyse der (1,0)- (0,0)- und (0,1)-Banden zwischen $\lambda\ 4500$ und $5000\ \text{\AA}$ durchgeführt. Aus den Meßwerten der gefundenen Bandenzweige, die in ausführlicher Zahlentabelle wiedergegeben sind, sind die Rotationskonstanten des Moleküls nach der Methode der kleinsten Quadrate errechnet worden. Leo.

8638 **Edward A. Piotrowski and Joseph S. Ziomek.** *Normal coordinate treatments and thermodynamic properties of $PFCl_2$ and $POFCl_2$.* Phys. Rev. (2) **100**, 1267, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (De Paul Univ.) Schön.

8639 **Robert H. Schuler.** *The effect of iodine on the infrared spectra of the alkyl iodides.* J. chem. Phys. **22**, 947, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Im Gegensatz zu ausgeprägten Effekten im Sichtbaren und UV zeigt das UR-Spektrum nur geringfügige Änderungen beim Zusatz von Jod zu den Alkyljodiden, die sich in kleinen Frequenzverkleinerungen ($1-2\ cm^{-1}$) der C-I-Valenzschwingung äußern. Brügel.

8640 **Børge Bak and F. Allan Andersen.** *The infrared spectrum of ketene.* J. chem. Phys. **22**, 1050—1053, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Copenhagen, Denm., Univ., Chem. Lab.) Das UR-Spektrum von gasförmigem Keten wird unter besonderer Berücksichtigung der vorhandenen Verunreinigungen im Bereich 500 bis $1200\ cm^{-1}$ neu untersucht. Aus der kritischen Diskussion der beobachteten zahlreichen Banden ergibt sich eine Neuuzuordnung bestimmter Grundschwingungen. Brügel.

8641 **J. M. Dowling.** *Normal coordinate treatment for the out-of-plane vibrations of ethylene type molecules.* Phys. Rev. (2) **100**, 1267, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Illinois Inst. Technol.)

8642 **A. G. Meister, J. M. Dowling, A. N. Takata and A. J. Bielecki.** *Potential constants for the $CHDClBr$, CH_2F_2 , CD_2F_2 and $CHDF_2$ molecules.* Phys. Rev. (2) **100**, 1267, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Illinois Inst. Technol.) Schön.

8643 **M. Mandel and A. H. Barrett.** *Pure rotational spectra of the thallium halides.* Phys. Rev. (2) **98**, 1159, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbia Univ.) Mit einem Hochtemperatur-Mikrowellenspektrographen wurden Rotationslinien der Tl^{205} -Halogenide gemessen und folgende Kernabstände r_0 in \AA , $\pm 0,0001\ \text{\AA}$ bestimmt: $TlF\ 2,0844$, $TlCl^{36}\ 2,4848$, $TlBr^{79}\ 2,6181$, $TlI\ 2,8136$. Die Quadrupolkopplungskonstanten von $TlBr^{79}$ und TlI ergaben sich zu $+130 \pm 5$ und $-550 \pm 20\ MHz$, das elektrische Dipolmoment von TlF zu etwa $7\ D$. W. Maier.

8644 R. H. Romer and R. H. Dicke. *Reduction of Doppler width of microwave lines.* Phys. Rev. (2) **98**, 1160, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Princeton Univ.) In einem zylindrischen TE_{111} -Resonator (Durchmesser \gg Höhe) wird NH_3 mittels eines intensiven Mikrowellenimpulses bei 1,25 cm Wellenlänge angeregt. Die auf diesen Impuls folgende Strahlung wird beobachtet. Nach kurzer Zeit sind die mit den Basisflächen kollidierenden Moleküle aus dem kohärent strahlenden System ausgeschieden; die beobachtete Strahlung rührt dann nur noch von den parallel zu diesen Flächen fliegenden Molekülen her. Ihre Linienbreite ist durch den Hohlraumdurchmesser bestimmt und erreicht bei einem Resonator von 5,75 cm Durchmesser einen Wert von 16 kHz, also etwa $1/4$ der normalen DOPPLER-Breite. Die Linie hat dabei nahezu LORENTZ-Form.

W. Maier.

8645 George R. Bird. *The microwave spectrum of NO_2 .* Phys. Rev. (2) **98**, 1160, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) Im Mikrowellenspektrum des NO_2 wurden vier neue Liniengruppen gefunden. Eine derselben liegt zwischen 15653,98 und 14929,90 MHz und konnte dem Übergang $8_{08} \rightarrow 7_{17}$ zugeordnet werden.

W. Maier.

8646 Richard C. Mockler and George R. Bird. *Microwave spectrum of carbon monosulfide.* Phys. Rev. (2) **98**, 1837—1839, 1955, Nr. 6. (15. Juni.) (New York, N. Y., Columbia Univ.) CS wurde mittels elektrischer Entladung aus CS_2 hergestellt und im Durchströmungsverfahren in einem Mikrowellen-STARK-Spektrographen untersucht. Der Rotationsübergang $J = 0 \rightarrow 1$ wurde für $C^{12}S^{32}$, $C^{12}S^{33}$, $C^{12}S^{34}$ und $C^{13}S^{32}$ bei 46 000 bis 49 000 MHz gemessen. Ergebnisse: $r_e = 1,5349 \pm 0,0002$ Å; $\mu = 1,97 \pm 0,02$ Debye; eQq ($C^{12}S^{33}$) = $+12,835 \pm 0,026$ MHz. Die Massenverhältnisse S^{32}/S^{34} , S^{32}/S^{33} und C^{12}/C^{13} werden mitgeteilt. Bei $C^{12}S^{33}$ konnte auch magnetische Kernkopplung nachgewiesen werden.

W. Maier.

8647 Henry T. Minden. *Molecular distortion caused by hindered rotation.* Phys. Rev. (2) **98**, 1160, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Chicago Midway Lab.) Der Einfluß der ersten zwölf angeregten Torsionsschwingungszustände auf die Trägheitsmomente wurde für Äthan-ähnliche Moleküle berechnet. Die Ergebnisse werden auf das Mikrowellenspektrum des CH_3SiF_3 angewandt.

W. Maier.

8648 J. J. Gallagher, W. C. King and C. M. Johnson. *The microwave spectrum of $N^{15}O^{16}$.* Phys. Rev. (2) **98**, 1551, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Johns Hopkins Univ.) Im Wellenlängenbereich von 1 bis 2 mm wurden die Rotationsübergänge $J = 1/2 \rightarrow 3/2$ und $3/2 \rightarrow 5/2$ von $N^{15}O^{16}$ im Elektronenzustand $^2\Pi_{1/2}$ mit sehr großer Genauigkeit gemessen und die von der magnetischen Wechselwirkung herrührende Hyperfeinstruktur untersucht. Letztere ist in bester Übereinstimmung mit dem bisher bekannten Wert für das magnetische Kernmoment des N^{15} . Die Rotationskonstanten des $N^{15}O^{16}$ ergaben sich zu $B_0 = 49043,86$ und $D_0 = 0,14$ MHz.

W. Maier.

8649 M. Tinkham and M. W. P. Strandberg. *Line breadths in the microwave magnetic resonance spectrum of oxygen.* Phys. Rev. (2) **99**, 537—539, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys., Res. Lab. Electron.) Die Linienbreiten einiger Linien des im Millimeterwellengebietes liegenden magnetischen Resonanzspektrums des O_2 -Moleküls wurden gemessen und mit Hilfe einer früher entwickelten Theorie interpretiert. Die M-Abhängigkeit der Linienbreite ist vernachlässigbar klein, mit zunehmendem K nehmen die Linienbreiten nur geringfügig ab. Die Größe der Linienbreite beträgt etwa $2,2 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}/\text{Torr}$ bei einer Temperatur von 300°K . Die Druckverschiebung der Linien beträgt weniger als 2% der Linienbreite für Drucke bis zu 8 Torr. Die Temperaturabhängigkeit der Linienbreiten wurde gemessen. O_2 - N_2 -Stöße sind nicht weniger wirksam in der Linienverbreiterung als O_2 - O_2 -Stöße.

Nöldeke.

8650 Shang-Yi Ch'en, Robert B. Bennett and Oleg Jefimenko. *Absorption bands of rubidium in the presence of foreign gases.* Phys. Rev. (2) **98**, 281—282, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Die durch Stoß von Rubidium-Atomen mit Fremdgas auftretenden Absorptionsbanden in der Nähe von Linien der Hauptserie wurden bei verschiedenen Fremdgasen beobachtet. Nöldeke.

8651 E. Miescher. *Rotationsanalyse der NO⁺-Banden.* Helv. phys. acta **29**, 135 bis 144, 1956, Nr. 2. (31. Mai.) (Basel.) Mittels eines leistungsfähigen Vakuum-spektrographen mit einem Auflösungsvermögen von 100 000, der ein 3 Meter-Bausch- und Lomb-Gitter und eine LiF-Prismenlinse zur Vorzerlegung enthielt, wurde das Spektrum der NO⁺-Banden zwischen 1350 und 1650 Å aufgenommen. Zur Anregung diente eine Hohlkathodenentladung in rasch strömendem He, dem wenig NO beigemischt war. Vermessung und Rotationsanalyse umfaßten die folgenden sieben Banden: 1383,0 (1,1); 1413,5 (0,1); 1428,7 (0,1); 1461,2 (0,2); 1511,5 (0,3); 1564,5 (0,4); 1620,8 (0,5) Å. Das System bildet einen $A\pi^1 \rightarrow X^1\Sigma^+$ -Übergang. Die folgenden Konstanten für NO⁺ wurden bestimmt. $X^1\Sigma^+$: $B_e = 2,002 \text{ cm}^{-1}$, $r_e = 1,0619 \text{ Å}$; $A^1\pi$: $B_e = 1,587 \text{ cm}^{-1}$, $r_e = 1,1926 \text{ Å}$. Aus Rotationsstörungen im $^1\pi$ -Zustand ergibt sich $B = 1,251 \text{ cm}^{-1}$ für den störenden $^2\Sigma$ -Zustand. M. Wiedemann.

8652 Masaru Ogawa. *On the emission spectra of the β -, γ - and ε -systems of nitric oxide.* Sci. of Light **3**, 90—128, 1955, Nr. 2. (März.) (Tokyo Univ. Educat., Inst. Opt. Res.) Verf. berichtet ausführlich über Untersuchungen am Emissions-spektrum von NO im Bereich 1950—6500 Å, von denen ein Teil bereits früher (OGAWA, s. diese Ber. **34**, 2004, 1955) veröffentlicht wurde. Einige neue Banden im β - und ε -System wurden beobachtet und Rotationsanalysen auch bereits früher analysierter Banden durchgeführt. Die Intensität der Banden mit $v' \geq 4$ im γ -System ist anomal groß, ein gleiches gilt für die Rotationskonstanten des 4ten und 5ten Schwingungsniveaus des $A^2\Sigma^+$ -Zustandes. Die Existenz des $D^2\Sigma$ -Zustandes (oberer Zustand des ε -Systems) wurde gesichert und die von HERZBERG und MUNDIE (s. diese Ber. **21**, 1693, 1940) vertretene Auffassung, daß das ε -Systems lediglich eine infolge Störung und Prädissoziation verschobene Fortsetzung des γ -Systems sei, damit widerlegt. Die Rotations- und Schwingungs-konstanten des $D^2\Sigma$ - sowie des $A^2\Sigma$ und $X^2\Pi$ -Zustandes werden nochmal berechnet. Die 1-Verdopplung von $X^2\Pi_{3/2}$ ist vernachlässigbar klein, während die von $X^2\Pi_{1/2}$ zwar klein ist, aber wie theoretisch zu erwarten ist, linear mit der Rotationsquantenzahl zunimmt. Bartholomeyczzyk.

8653 Mitsuyoshi Shimazu. *On the emission intensities of the O₂ atmospheric bands ($b^1\Sigma_g^+ \rightarrow X^3\Sigma_g^-$).* Sci. of Light **3**, 129—142, 1955, Nr. 2. (März.) (Industr. Res. Inst. of Kanagawa Prefecture.) Die relativen Intensitäten der (0-0)- und (1-1)-Bande der atmosphärischen Sauerstoffbanden, deren Erzeugung in einer früher erschienenen Arbeit des Verf. (s. diese Ber. **34**, 2005, 1955) beschrieben wurde, wurden gemessen und die Rotations- und Schwingungstemperaturen bestimmt, welche gut übereinstimmten. Unter der dadurch nahegelegten Annahme thermischer Verteilung der angeregten Moleküle wurden die relativen Intensitäten verschiedener Banden des Systems für den Temperaturbereich von 400 bis 5000° K berechnet und die Ergebnisse anderer Autoren über die Emission der verbotenen atmosphärischen Banden diskutiert. Bartholomeyczzyk.

8654 Midori Ueda. *The absorption spectrum of nitric oxide in the far-ultraviolet region.* Sci. of Light **3**, 143—155, 1955, Nr. 2. (März.) (Tokyo Univ. Educat., Inst. Opt. Res.) Eine Untersuchung des Absorptionsspektrums von NO im Bereich von 1300—1800 Å mit einem Vakuumgitterspektrographen von 3 m wurde durchgeführt. Kurzlich beobachtete Zustände wie $\Sigma^2 E$, B' und B'' wurden überprüft

und verbesserte Konstanten angegeben. Eine neue Deutung für das β'' -System und eine Erweiterung des β' -Systems wird vorgeschlagen. Ein weiteres System, das vom Verf. S genannt wurde und dem β -System ähnelt, wurde analysiert, sein oberer Zustand ist ein ${}^2\Pi_r$ -Zustand. Von einigen weiteren analysierten neuen Bandenfolgen ist die Zuordnung noch zweifelhaft. Bartholomeyczky.

8655 L. V. Wallace and R. W. Nicholls. *The interpretation of intensity distributions in the N_2 second positive and N_2^+ first negative band systems.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 101—105, 1955, Nr. 1/2. (Aug.) (Western Ontario, Univ., Dep. Phys.) W. Becker.

8656 L. Frommhold. *Zur Statistik der Elektronenlawinen im ebenen Feld.* Z. Phys. **144**, 396—410, 1956, Nr. 4. (7. Febr.) (Hamburg, Univ., Inst. Angew. Phys.) Die Zahl, der in einer Elektronenlawine gebildeten Trägerpaare unterliegt statistischen Schwankungen, um den Mittelwert $n_0 = e\alpha d$, deren Verteilung im homogenen Feld mit einer oszillographischen Methode gemessen wird. Bei verschiedenen E/p- und pd-Werten ergeben sich in allen Fällen Verteilungskurven $v \sim \exp(-an)$, mit $a = -1/n_0$, was im Meßbereich $1/10 n_0 < n < 10 n_0$ mit der von LEGELER theoretisch berechneten Verteilungskurve übereinstimmt. Die von CURRAN u. a. im inhomogenen Feld des Proportionalzählrohres gefundene Verteilung weicht von dieser Verteilungskurve ab. Wienecke.

8657 G. Frohnmeyer und H. Richter. *Ein lichtstarkes Fokussierungsverfahren für Strukturbestimmungen mit dem Zählrohrgoniometer.* Naturwissenschaften **42**, 256 bis 257, 1955, Nr. 9. (Mai.) (Stuttgart, T. H., Röntgeninst.; Max-Planck-Inst. Metallf., Inst. Metallphys.) Um bei Verwendung eines Kristallmonochromators die Lichtwege beim Zählrohr-Goniometer (Röntgen-Diffraktometer) zu vermindern, wurde die asymmetrisch fokussierende Anordnung nach BRENTANO gewählt, die gegenüber der symmetrischen von BRAGG einen Intensitätsgewinn etwa um den Faktor 4 erbrachte. Zur Einhaltung der Fokussierungsbedingung bei automatischer Registrierung wird der Auftreffwinkel der Röntgenstrahlen auf die Probe mittels einer Steuerkurvenscheibe kontinuierlich variiert. Man erhält Streukurven mit Betriebszeiten von einer Stunde. Weyerer.

8658 Werner Schaaffs. *Eine Röntgenblitzröhre zur Erzeugung von Röntgeninterferenzen in einer Mikrosekunde.* Z. angew. Phys. **8**, 299—302, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Berlin-Siemensstadt.) Um an Einkristallen BRAGG-Diagramme bei Belichtungszeiten von 10^{-6} sec zu erhalten, wird ein spezielles Röntgenblitzrohr mit keglicher Cu-Anode benutzt, das von acht ringförmig um das Rohr verteilten, auf 100 kV aufgeladenen Kondensatoren mit einer Gesamtkapazität von $0,24 \mu F$ gespeist wird. Die Anode beleuchtet den ruhenden Kristall über eine Schlitzblende mit einem Strahlenbündel, aus dem die der BRAGG'schen Bedingung genügenden Strahlen reflektiert werden. Bei Steinsalz kann mit 1. Blitz K_α -Reflexion 1. Ordnung noch bei Spaltbreiten von 0,1 mm und bis zu Abständen von 20 cm zwischen Blende und Kristall photographisch registriert werden. Schaaff.

8659 L. S. Dent and H. F. W. Taylor. *An attachment for high-temperature single-crystal X-ray work.* J. sci. Instrum. **33**, 89—91, 1956, Nr. 3. (März.) (Aberdeen, Univ., Dep. Chem.) Als Ergänzung zu den zahlreichen, bereits bekannten Hochtemperaturvorrichtungen für Röntgenfeinstrukturuntersuchungen wird hier eine solche für Einkristallversuche beschrieben. Die Betriebstemperatur beträgt maximal $900^\circ C$. Es kann nur mit Kupferstrahlung belichtet werden, weil das Heizelement aus einer zylindrischen Nickelfolie von 0,025 mm Dicke besteht, welche gleichzeitig als β -Filter fungiert. Ähnliche Anordnung bei E. G. STEWART, (J. sci. Instrum. **26**, 371, 1949) der $250^\circ C$ erreichte. Als Strahlenschutz wird ein 0,012 mm dicker Aluminiumzylinder verwendet. Als Präparatenträger dient ein

Silikatstäbchen von 2 mm Länge und maximal 0,4 mm Dicke, das auf einem Platindraht silbergelötet und mit einem Goniometerkopf verbunden ist (Wasserglas). Leistungsaufnahme 10 W (250°C), 30 W (500°C) und 100 W (900°C) bei 4 Volt Heizspannung. Die Temperaturschwankungen blieben innerhalb von 15 min geringer als 2 oder 3°C. Als Beispiel wurde die α - β -Quarzumwandlung aufgenommen. Weyerer.

8660 A. R. Lang. *Some notes on the design and performance of X-ray proportional counters.* J. sci. Instrum. **33**, 96—102, 1956, Nr. 3. (März.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Die Vorteile von Proportionalzählern in Röntgendiffraktometern sind: Verschwindend kleine Totzeit, schwacher Eigenuntergrund, Möglichkeit zur Diskrimination der Röntgenstrahlen, größere Ansprechbarkeit als GEIGER-Zähler, keine Mehrfachentladungen. Es wird ein Proportionalzähler, der mit Xenon und Argon gefüllt ist, beschrieben. Krypton eignet sich höchstens im Bereich der eigenen K-Absorptionskante (0,86 Å) und der von Xenon (0,36 Å). Bei 10%iger Äthylenbeimischung wird für Kupfer-K- α eine 50000fache Verstärkung durch Ionisation erreicht, die für Impulszahlen größer als 10^4 /sec bis auf wenige Tausend zurückgeht. Der Untergrund von leichten Elementen, z. B. Aluminium, ist nur halb so hoch wie bei GEIGER-Zählern. Weyerer.

8661 A. R. Lang. *A versatile X-ray diffractometer for single-crystal and powder studies.* J. sci. Instrum. **33**, 138—141, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Das Charakteristische an diesem Diffraktometer ist die vielseitige Verwendbarkeit. In wenigen Minuten kann das Präparat (Einkristalle bzw. polykristalline Proben) oder der Detektor (Filmanzeige, Registrierung mit GEIGER- oder Proportionalzähler bzw. mit Szintillationszähler) ausgewechselt werden. Als Registriermechanismus ist vorgesehen: Handbetrieb, schrittweises Bewegen des Detektors, kontinuierliches Durchfahren des Spektrums, Einschalten eines vorgegebenen Ablaufprogrammes, Zähl- und Druckvorrichtung oder wahlweise Anzeige mit Schreiber. Zählerarm und Präparatachse können unabhängig voneinander bewegt werden. Genauigkeit der Ablesung 0,1 bis 0,2 min. Beim mechanischen Teil wurde Wert gelegt auf große Genauigkeit und zugleich auf robuste Konstruktion, besonders beim zweifachen Rollenlager. Übliche Anordnung von Blenden (0,05 bis 0,4 mm Breite) und Sollerplatten (2,3 bis 7°), Geschwindigkeit zwischen 1 und $1/20^\circ$ (2 θ)/Minute. Schnellgang im Verhältnis 1:10. Einstellbare automatische Schwenkmöglichkeit. Der Fehler in Teilkreis betrug zwischen 0 und 180° (2 θ) maximal 1,8'; für 90° (2 θ) entspricht dies einer Unsicherheit in der Gitterkonstantenbestimmung von $1 \cdot 10^{-4}$. Eine Monitorkontrolle des Primärstrahles geschieht über den Spannungsabfall (Potentiometer 10 k Ω) des Rohrenstromes der Röntgenröhre. Röntgenemissionskonstanz etwa 1% bei $\pm 5\%$ Netzschwankungen. Weyerer.

8662 G. K. Williamson and A. Moore. *A precision high-temperature specimen chamber for an X-ray diffractometer.* J. sci. Instrum. **33**, 107—110, 1956, Nr. 3. (Marz., (Birmingham, Univ.) Um die Schwierigkeiten, die durch Ungleichmäßigkeiten der Temperatur in der Kammer und im Präparathalter bei direkter oder indirekter Heizung der Probe entstehen, zu umgehen, wurde eine Hochtemperaturkamera gebaut, in welcher ein turbulentes Gas (z. B. H₂, He, N) mit einem Druck von 10 Torr das Präparat umspült. Die Kamera wird im einzelnen beschrieben. Die Temperaturkonstanz der $25 \times 0,5$ mm² großen Probe ist so gut, daß die Differenzen zwischen der Mitte und dem Rand des Präparats im Temperaturbereich zwischen 20 und 200°C kleiner als 0,1°C waren. Es wurde ein Pt-Pt-13% Rh Thermoelement verwendet. Bei 600°C betrug die Differenz nicht einmal 1°C. Die Temperaturschwankungen waren immer kleiner als $\pm 0,5^\circ$ C. Der Gang während einer 30-stündigen Betriebszeit bei 300°C betrug weniger als $0,3^\circ$ C.

Geringe Änderungen am Kammergehäuse lassen Temperaturen bis 900°C erreichen. Als vakuumdichte Abdeckung des Röntgenschlitzes für einen Winkelbereich von $2\vartheta = 180^{\circ}$ wurde Cellophan von 0,025 mm Dicke verwendet.

Weyerer.

8663 J. B. Finean. *Miniature diffraction cameras for micro-focus X-ray units.* J. sci. Instrum. **33**, 161—162, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Birmingham, Univ., Dep. Pharmacol.) Um die Vorteile der Feinfokus-Apparate voll ausnutzen zu können, wurden dazupassende Feinstrukturkammern entwickelt. Für die Kleinwinkel-Vakuumkamera (in der Hauptsache in J. sci. Instrum. **30**, 60, 1953 beschrieben) sind verschiedene Schlitzsysteme als Blenden vorgesehen. Variation des Abstandes Film-Präparat ist möglich. In weniger als einer Minute wird die Kamera ($20 \times 7 \times 7 \text{ cm}^3$) auf 0,5 Torrevakuiert. Die Weitwinkel-Drehkristall-Kamera wird eingehend beschrieben. Das auf einem Goniometerkopf montierte Präparat kann unabhängig von der Kamera mittels eines Mikroskops justiert werden. Das Ausrichten des Filmhalters (Zylinderdurchmesser 2 cm) wird genauer beschrieben. Der Präparat-Fokus-Abstand beträgt nur 3 cm, was im Zusammenhang mit der guten Röntgenstrahlausnutzung große Vorteile z. B. bei der Untersuchung von Kristallen in mikrokristalliner Form ergibt. Wichtig für biologische Substanzen.

Weyerer.

8664 P. J. Holmes and P. D. Fochs. *A simple visual method of accurately positioning a specimen relative to an X-ray beam.* J. sci. Instrum. **33**, 239, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd.) In der beschriebenen Anordnung beobachtet man mit einem Mikroskop, dessen Achse senkrecht zum einfallenden Röntgenstrahl angeordnet ist, über einen im Strahlengang mit einer Neigung von 45° liegenden Spiegel (geschliffener Stahl mit Primärstrahlausparung) das Röntgenfluoreszenzbild eines Leuchtschirms, der auf einer drehbaren Tischplatte angeordnet ist und gegen die Probe ausgetauscht werden kann ($\pm 0,1 \text{ mm}$), um danach die LAUE-Rückstrahlaufnahme zu belichten.

Weyerer.

8665 K. S. Chandrasekaran. *Influence of the degree of perfection of a crystal on the intensity of Bragg reflection. I. Measurements with calcite and rocksalt.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **41**, 185—191, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Univ. Madras, Dep. Phys.) Die Intensität der Röntgeninterferenzen hängt u. a. auch von der Beschaffenheit des Kristalls, also von der Linienbreite ab. Dieser Einfluß äußert sich darin, daß der Mosaikkristall ein größeres integrales Reflexionsvermögen besitzt als der Idealkristall. Es kann wegen der großen Intensitätsunterschiede (Größenordnung 1:1000) nicht sehr genau vermessen werden. Bei der vorliegenden Untersuchung wurde mit polarisiertem monochromatischem Röntgenlicht gearbeitet, das durch Reflexion an den (311)-Ebenen eines Kupfer-Einkristalls unter einem BRAGGSchen Winkel von $45^{\circ}6'$ erhalten wird. Hierbei verhalten sich die integralen Intensitäten der beiden senkrecht polarisierten Anteile im Fall des Idealkristalls wie $(\cos 2\vartheta):1$ und beim idealen Mosaikkristall wie $\cos^2 2\vartheta:1$ (s. S. RAMASESHAN und G. N. RAMACHANDRAN, Proc. Ind. Acad. Sci. (A) **39**, 20, 1954). Es stand ein Spektrometer mit GEIGER-MÜLLER-Zähler (Argonfüllung und Halogenzusatz, Glimmerfenster) und mit Integrationsanzeige zur Verfügung. Es wurde wegen eventueller Zählverluste im Höchstfall mit Zählraten zwischen 160 und 250 Impulse/sec registriert, was notfalls durch Zwischenlegen von Nickelfolien mit bekannter Dicke erreicht wurde. Die zu untersuchenden Kristalle wurden mehrmals über einen Bereich von etwa 6° geschwenkt und die Gesamtimpulszahl auf etwa 5° genau bestimmt. Aus den (422)- und (633)-Reflexen des Kalkspats sowie aus den (400)- und (600)-Reflexen des Steinsalzes wurde der Grad des idealen Kristallbaus (degree of perfection) nach verschiedenartiger Oberflächenbehandlung (mit Karborund geschmirgelt 10 bis 20%; für Kalkspat allein: Spaltflächen 45° , mit

verdünnter HCl leicht geätzt 90%) ermittelt und das entsprechende Intensitätsverhältnis für die verschiedenen Ordnungen gebildet, das in befriedigender Übereinstimmung mit der Theorie steht.

Weyerer.

8666 **Y. Baskin and L. Meyer.** *Lattice constants of graphite at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **100**, 544, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Gemessen wurden bei 297°, 78° und 42° K die Gitterkonstanten von Graphit-Einkristallen, natürlichem und künstlichem Graphit-Pulver. Während in diesem Temperaturbereich sich der a-Abstand innerhalb der Fehlergrenzen von $\pm 5 \cdot 10^{-4}$ Å bei den untersuchten Materialien nicht ändert, wächst der Ausdehnungskoeffizient des c-Abstandes zwischen 297° und 78° K mit zunehmendem c-Abstand, unterhalb 78° K hat das künstliche Graphitpulver, das Material mit größtem c-Abstand, den kleinsten Temperaturkoeffizienten. Ferner zeigt das künstliche Graphitpulver nach dem ersten Abkühlungszyklus eine irreversible c-Abstandsverminderung.

Herbeck.

8667 **H. J. Yearian and W. D. Derbyshire.** *Oxygen parameters of the $\text{FeFe}_{(2-x)}\text{Cr}_x\text{O}_4$ spinel system.* Phys. Rev. (2) **99**, 626—627, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Für pulverförmige Proben von $\text{FeFe}_{(2-x)}\text{Cr}_x\text{O}_4$ mit $0 < x \leq 2$ werden röntgenographisch bei Raumtemperatur die Sauerstoffparameter a, die ein Maß des für Kationen in Tetraederplätzen verfügbaren Raumes darstellen, gemessen und mit x zwischen 0 und 2 von 0,378 auf 0,387 ansteigend gefunden. Von x = 0 bis 0,3 ist die Struktur vollständig invers; von x = 1,28 bis 2 ist sie normal; im Zwischengebiet erfolgt ein Übergang von einem zum anderen Typ.

Rudolph.

8668 **R. J. Elliott.** *The vibrations of a perturbed lattice.* Phil. Mag. (8) **1**, 298—300, 1956, Nr. 3. (März.) (Reading, Univ., Phys. Dep.) Die Lösung des Problems der Energiezustände der Elektronen in einem Defekt-Gitter kann auch auf das Schwingungsproblem in einem solchen Gitter angewandt werden. Bei lokalisierten Defekten haben die Normalschwingungen Frequenzen in denselben erlaubten Bändern wie im ungestörten Gitter, doch sind sie nur in größerer Entfernung vom Defekt wellenförmig und die Schwingungsamplitude ist in einer Art verändert, die mit dem Abstand vom Fehler exponentiell abnimmt. Die qualitativen Ergebnisse können die in vollkommenen Kristallen verbotene Infrarotabsorption, weiterhin die Schwingungsfeinstruktur der optischen Absorption von Lumineszenz-Zentren erklären.

M. Wiedemann.

8669 **E. H. Kerner.** *The band structure of mixed linear lattices.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **69**, 234—244, 1956, Nr. 3 (Nr. 435A). (1. März.) (Buffalo, N. Y., Univ., Phys. Dep.) Die Frage, auf welche Eigenschaften eines gemischten Gitters man aus der Kenntnis der Energiebänder der reinen Gitter schließen kann, haben SAXON und HUTNER (s. diese Ber. **33**, 503, 1954) sowie LUTTINGER (s. diese Ber. **32**, 1510, 1953) in gewissem Umfang dahingehend beantwortet, daß die bei zwei reinen Gittern verbotenen Energien in jeder irgendwie gearteten Mischung der beiden verboten bleiben. Die Beweisführung ist jedoch beschränkt auf den Fall, wo die Potentiale die Form von δ -Funktionen haben. Es wird gezeigt, daß das Ergebnis sich auf allgemeinere Fälle ausdehnen läßt, daß ganze Blöcke von Atomen in einem gemischten Gitter ausgewechselt werden können ohne Veränderung der Bänderstruktur, daß es also physikalisch unterscheidbare Gitter gibt, die elektronentheoretisch gleichwertig sind, und Energieniveaus, die verboten oder erlaubt bleiben unabhängig von Umordnungen der Gitteratome. Das Problem der Wahrscheinlichkeit, daß eine bestimmte Energie in einem statistisch gemischten Gitter erlaubt oder verboten ist, wird behandelt und für einige spezielle Fälle gelöst.

G. Schumann.

8670 W. Kossel und K. Walz. *Zum Ablauf des Kristallwachstums.* Naturwissenschaften **42**, 296, 1955, Nr. 10. (Mai.) (Tübingen, Univ., Phys. Inst.) Beobachtungen über den Stromfluß kathodisch wachsender Silberfäden von wenigen μ Durchmesser ergaben bei einer Stromstärke von 10^{-9} Amp Einzelstöße, die mit dem scharfen Einsatz des Maximalwertes beginnen. Die Erscheinungen werden vom Blickpunkt der Molekulartheorie des Kristallwachstums betrachtet.

German.

8671 K. P. Sinha and A. K. Dasgupta. *Evaporation of trace impurities from the matrix of a host lattice.* J. sci. industr. Res. **14B**, 320—322, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Poona, Nat. Chem. Lab. Ind.) Das Phänomen der bevorzugten Abdampfung von spurenhafte Verunreinigungen aus dem Wirtskristall wurde untersucht. Hierzu wurden NaCl-, KCl- und RbCl-Kristalle mit radioaktivem Rb^{86}Cl verunreinigt und die Rb^{86} -Aktivität gemessen. Hierbei ergaben sich bei KCl und NaCl größere Aktivitäten als bei RbCl, bei NaCl etwa 20mal größer als bei KCl. Im Laufe der Zeit nimmt die Aktivität zu, was auf einen Diffusionsprozeß von Rb^{86} an die Oberfläche schließen läßt. Der Unterschied zwischen Na und K wird auf die Verschiedenheit der Größe der Überlappung des Potentials durch die verschieden großen Gitterkonstanten zurückgeführt.

German.

8672 John E. Hove. *Surface adsorption and migration energies for KCl.* Phys. Rev. (2) **99**, 430—434, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Downey, Calif., N. Amer. Aviat., Nucl. Engng. Manuf.) Es wird die Bindungsenergie eines Kalium-Ions und eines Kaliumchlorid-Moleküls auf einer vollkommenen (100) Oberfläche eines KCl-Kristalles berechnet. Für das Ion ergibt sich 0,68 eV und für das Molekül 0,36 eV. Die Aktivierungsenergie für eine Oberflächendiffusion des Ions ergibt sich zu 0,23 eV, für das Molekül wird eine Energie gleicher Größenordnung angenommen. Diese Werte führen zu der Folgerung, daß der mittlere Diffusionsweg des Ions vor dem Abdampfen beim Erhitzen des Kristalles $2 \cdot 10^{-4}$ cm beträgt, und daß das Molekül verdampft, bevor es um mehr als ein oder zwei Gitterkonstanten umherdiffundiert ist, — Diese Berechnungen machen verständlich, daß das Wachstum von KCl-Kristallen aus der Dampfphase nur sehr langsam erfolgt, da nur diejenigen Dampf-moleküle auf der Kristalloberfläche gebunden werden, die zufällig auf eine Stelle erhöhter Bindungsenergie (Gitterstörung) auftreffen. Läge der Dampf dagegen in Ionenform vor, so könnten viele Ionen, die an irgendeiner Stelle der Oberfläche auftreffen, zu diesen Gitterstörungen hindiffundieren und dort gebunden werden, so daß ein viel schnelleres Kristallwachstum zu erwarten wäre. — Die Berechnungen werden weiterhin auf den Prozeß der additiven Verfärbung von Alkalihalogeniden angewandt.

Martienssen.

8673 D. Binder and W. J. Sturm. *Annealing process in neutron-irradiated LiF.* Phys. Rev. (2) **99**, 603—604, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) In einer früheren Arbeit wurde gezeigt, daß die Gitteraufweitung von neutronenbestrahltem LiF durch eine gleiche Anzahl von Fehlstellen und Zwischengitterplätzen hervorgerufen wird, und daß der Ausheilprozeß dieser Fehlstellen mit höherer Ordnung als 1 geht. Im Anschluß daran werden hier die Kristalle gleichmäßig mit Neutronen bestrahlt, verschieden getempert, und die durch Ausheilung entstehende Abnahme der Gitteraufweitung gemessen. Nimmt man an, daß die Fehlstellenkonzentration proportional zur Vergrößerung der Gitterkonstante ist, und daß die Fehlstellen in einzelnen Schritten mit einer bestimmten Aktivierungsenergie durchs Gitter wandern, so ergeben die Temperungsversuche eine Aktivierungsenergie von 1,5 eV und einen Rekombinationsprozeß zweiter Ordnung. Die Sprungfrequenz, mit der die Fehlstellen durchs Gitter wandern, wird überschlagen zu $6 \cdot 10^{11} \exp\left(\frac{E}{kT}\right) \text{ sec}^{-1}$.

K. Luchner.

8674 J. M. Stevels and A. Kats. *The systematics of imperfections in silicon-oxygen networks.* Philips Res. Rep. **11**, 103—114, 1956, Nr. 2. (Apr.) (Eindhoven.) Verff. entwickeln Nomenklaturen für die Störstellen einer Gruppe von Festkörpern mit „lockeren“ Strukturen, d. h. Festkörpern, bei denen Zwischengitterplätze häufig vorkommen (im Gegensatz zu den Alkalihalogeniden). Dazu rechnen sie Quarzglas und -kristall, Silikatgläser und kristalline Silikate, kristalline und glasförmige Borate und Phosphate. Die Systematik wird am Beispiel des SiO_2 -Glases gezeigt. Eine „synthetische“ Nomenklatur unterteilt die vorkommenden Störstellen und ihre Kombination in Gruppen, die mit Buchstaben A, B, D, P, Q, T bezeichnet werden. Die in einem bestimmten Fall vorhandenen Störstellen werden an diesen Buchstaben folgendermaßen indiziert: $\overset{a}{c} \overset{b}{d} \text{Na}$, wobei a = Netzwerkbildner, b = Anionen, c = Zwischengitterkationen, d = Elektronenüberschuß- oder -fehlstellen. Bei einer „analytischen“ Nomenklatur werden alle Veränderungen der idealen Struktur nacheinander aufgeschrieben, wobei die von den Störstellen ersetzten Gitter- oder Netzwerkatome in Klammern dahinter geschrieben werden. (Z. B. synthetisch $\overset{2}{2} \overset{\text{Al}}{\text{Na}} \text{P}$ = analytisch $\{2 \text{ Al (Si), 2 Na (J)}\}$; (J) = Zwischengitterplatz.) Die Vorteile beider Systeme werden diskutiert. Verff. ziehen die synthetische Nomenklatur vor. Vieth.

8675 A. Kats and J. M. Stevels. *The effect of U. V. and X-ray radiation on silicate glasses, fused silica and quartz crystals.* Philips Res. Rep. **11**, 115—156, 1956, Nr. 2. (Apr.) (Eindhoven.) Es wird bei Raumtemperatur die Absorption verschiedener Silikatgläser, von Quarzglas und -kristall im Wellenlängenbereich von 2000 bis 10000 Å mit einem Unicam-Spektralphotometer nach Bestrahlung mit UV-, Röntgen- und Elektronenstrahlen gemessen. (Dicke der Proben meist $0,65 \pm 0,02$ mm; untersuchte Stoffe: Alkalisilikatglas mit 30 Mol% Me_2O , Alkali-Erdalkaliglas, Kalium-Alkali-Erdalkaliglas, Kaliumsilikatglas verschiedener Zusammensetzung, Alkalisilikatglas mit 5 Mol% Me_2O und mit 1 Mol% Me_2O , Quarzglas ohne und mit 5 Mol% Al_2O_3 , klarer und gefärbter, natürlicher und synthetischer Quarzkristall sowie Amethyst.) Z. B. zeigen Na- und K-Silikatgläser nach UV-Bestrahlung (2537 Å) Banden bei 3100, 4500 und 6200 Å. Das Spektrum des Ba-Silikatglases ist komplexer. Für Silikatgläser hat Röntgenstrahlung dieselbe Wirkung wie UV von 2537 Å und kürzer. UV von 3100 Å und länger erzeugt eine Färbung, wenn das Glas Ionen hoher Wertigkeit enthält. — Die durch die Bestrahlung gebildeten Zentren werden mit Hilfe der von den Verff. entwickelten Nomenklatur (vgl. vorstehendes Ref.) eingehend diskutiert. Im allgemeinen zeigen Silikatgläser und Quarzkristalle sowie Quarzglas und Amethyst ein ähnliches Verhalten. Die gefundenen Zentren sind übersichtlich in einer Tabelle zusammengestellt. Vieth.

8676 Kai Grjotheim and Jan Krogh-Moe. *Zur Farbzentrenbildung.* Naturwissenschaften **42**, 482, 1955, Nr. 17. (Sept.) (Drondheim, N. T. H., Inst. Silikatf. und Inst. Teor. Kjemi.) Verff. bezweifeln die Gültigkeit der allgemein anerkannten und durch zahlreiche Experimente gestützten Farbzentrenvorstellung und schlagen stattdessen die nicht weiter begründete Hypothese vor, wonach die Färbung von Alkalihalogenidkristallen durch das Auftreten von wandernden Metall-Metall-Bindungen im Kristall hervorgerufen werden soll. Mette.

8677 Hyman Rosenwasser and Paul W. Levy. *Radiation induced coloring of sodium azide.* Phys. Rev. (2) **98**, 1541, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Picatinny Arsenal; Brookhaven Nat. Lab.) Es werden die Auswirkungen von Neutronen und γ -Strahlen auf pulverisiertes kristallines NaN_3 durch optische Reflektionsmessung untersucht. γ -Strahlen aus einem mehrere Curie starken Co^{60} -Präparat erzeugen eine stabile Absorptionsbande bei 3600 Å und zwei unscharfe Banden bei 6600 Å und 7600 Å, welche bei Zimmertemperatur verschwin-

den. Die 3600 Å-Bande erscheint auch bei Bestrahlung mit langsamen Neutronen und γ -Strahlen eines Reaktors bei 30°C. Dabei kann durch eine Cadmiumhülle um das NaN_3 diese Bande verstärkt, durch eine Bleihülle abgeschwächt werden. Eine weitere Bande bei 6000 Å wird erzeugt durch schnelle und langsame Neutronen bei 100°C; diese Bande wird sehr stark im Verhältnis zur 3600 Å-Bande durch Bestrahlung mit schnellen Neutronen und γ -Strahlen aus der U^{235} -Spaltung. Hierbei war die Temperatur der Probe 20°C. K. Luchner.

8678 C. E. Mandeville and H. O. Albrecht. *Storage of energy in beryllium oxide*. Phys. Rev. (2) **98**, 1546, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bartol Res. Found.) An BeO , welches vorher mit Röntgenlicht bestrahlt wurde, wird die Abhängigkeit der durch Lichteinstrahlung hervorgerufenen Ultraviolettmission gemessen. Bei etwa 4100 Å des eingestrahnten Lichtes ergibt sich ein Maximum in der Emission. Es werden Versuche beschrieben, aus welchen die Existenz von doppelt besetzten Haftstellen in BeO , die analog zu den F-Zentren in Alkalihalogeniden sind, gezeigt wird. Außerdem wird eine Diskussion zur Energiespeicherung in NaCl-Ag gegeben. K. Luchner.

8679 Robert Herman and Richard F. Wallis. *Optical bleaching of F centers in X-rayed alkali halide crystals*. Phys. Rev. (2) **99**, 435—442, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Silver Spring, Maryland, Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.) Es wird die Reaktionskinetik beim Ausbleichen von Farbzentren aus röntgenverfärbten Natriumchlorid-Kristallen experimentell und theoretisch untersucht. Die Versuche werden bei Zimmertemperatur ausgeführt. Variiert werden die Konzentration der Farbzentren und die Bestrahlungsstärke des ausbleichenden Lichtes. Der Reaktion wird folgendes Modell zugrunde gelegt: bei der Absorption eines Lichtquants durch ein Farbzentrum wird ein Elektron von einer Anionen-Lücke abgetrennt. Es kann wieder eingefangen werden entweder durch ein Defektelektron oder durch eine Anionen-Lücke. Die Einfang-Querschnitte werden für diese beiden Prozesse gleich angesetzt. Die Konzentration der freien Elektronen wird im stationären Fall als klein gegen die Farbzentrenkonzentration angenommen. Das Modell liefert einen Reaktionsablauf, der mit den Messungen an Kristallen mit kleiner Farbzentrenkonzentration sehr gut übereinstimmt. Bei Farbzentrenkonzentrationen oberhalb 10^{17} cm^{-3} treten Abweichungen auf, die teilweise durch die Bildung von M- und R-Banden während des Ausbleichens bedingt sind. Martienssen.

8580 Lan-Ying Lin and B. R. Russell. *Change in length of alkali halide crystals caused by X-ray irradiation*. Phys. Rev. (2) **99**, 657, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Pennsylvania.) Kaliumchlorid- und Natriumchlorid-Kristalle werden bei Zimmertemperatur mit Röntgenlicht bestrahlt. Mit Hilfe einer hoch empfindlichen Kapazitätsmeßbrücke wird die Längenänderung des Kristalles während der Bestrahlung gemessen. Die relative Längenänderung ergibt sich proportional der Konzentration der gebildeten Farbzentren. Unter der Annahme, daß für jedes Farbzentrum ein Alkalihalogenidmolekül auf der Oberfläche des Kristalles angelagert werden muß, läßt sich aus der relativen Längenänderung die gebildete Farbzentrenkonzentration ausrechnen. Die so berechnete Konzentration steht in Übereinstimmung mit der optisch bestimmten Farbzentrenkonzentration. Martienssen.

8681 Felix E. Geiger jr. *F' and K centers in additively colored KCl crystals*. Phys. Rev. (2) **99**, 1075—1078, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Es wird die photochemische Umwandlung von Farbzentren in F'-Zentren in additiv verfärbten KCl-Kristallen durch Belichten der Kristalle mit F-Licht bei 170°K untersucht. Die Quantenausbeute für den Übergang $\text{F} \rightarrow \text{F}'$ scheint bei verschiedenen Kristallproben beträchtlich voneinander abzuweichen.

Wird die Umwandlung $F \rightarrow F'$ durch Erwärmen auf 20°C wieder rückgängig gemacht, so erhält man anschließend in einem neuen Versuch an der gleichen Probe einen viel kleineren Wert für die Quantenausbeute $F \rightarrow F'$.

Martienssen.

8682 Robert Herman, M. C. Wallis and R. F. Wallis. *Frequencies and relative intensities of R_1 and R_2 bands in KCl.* Phys. Rev. (2) **100**, 1267—1268, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Maryland, Johns Hopkins Univ., Appl. Phys. Lab.)

8683 J. A. Brinkman. *A new method for the determination of activation energies.* Phys. Rev. (2) **100**, 1807, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (North Amer. Aviat., Inc.)
Schön.

8684 J. R. Nelson, J. G. Siegfried and P. L. Hartman. *The absorption of alkali-halides in the far ultra-violet.* Phys. Rev. (2) **99**, 658, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Das Absorptionsspektrum von NaCl- und KCl-Kristallen im Wellenlängenbereich zwischen 90 und $175\text{ m}\mu$ wird bei verschiedenen Temperaturen gemessen und mit früheren Messungen von SCHNEIDER und O'BRYAN verglichen. Insbesondere zeigt sich bei tiefen Temperaturen eine Verschmälerung und feine Struktur der Exciton-Bande.
Martienssen.

8685 R. T. Mara, G. B. B. M. Sutherland and H. V. Tyrell. *Infrared spectrum of barium titanate.* Phys. Rev. (2) **96**, 801—802, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Randall Phys. Lab.) Das UR-Spektrum von BaTiO_3 in pulverisiertem Zustand zeigt eine breite Bande bei etwa 550 cm^{-1} und eine zweite ebenfalls breite, die bei 450 cm^{-1} beginnt und offenbar ihr Maximum unterhalb 300 cm^{-1} hat. Dasselbe gilt für SrTiO_3 .
Brügel.

8686 D. S. Webber. *Polarized infrared absorption spectrum of gypsum.* Phys. Rev. (2) **96**, 846, 1954, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Univ. California.)
Brügel.

8687 Elizabeth J. Allin, W. F. J. Hare and R. E. MacDonald. *Infrared absorption of liquid and solid hydrogen.* Phys. Rev. (2) **98**, 554—555, 1955, Nr. 2. (15. Apr.) (Toronto, Can., Univ., McLennan Lab.) Das ultrarote Absorptionsspektrum von flüssigem und festem H_2 zeigt die folgenden Maxima: QQ und QR bei etwa 4200 cm^{-1} , S (0) und S' (0) bei etwa 4500 cm^{-1} , S' (1), S (1) und S' (1) bei etwa 4800 cm^{-1} , 2 S (0) bei etwa 4850 cm^{-1} , S (0) + S (1) bei etwa 5100 cm^{-1} und 2 S (1) bei etwa 5300 cm^{-1} . Während die Banden der Flüssigkeitsspektren scharf sind, sind die des komprimierten Gases bei 3000 Atm (1014 AMAGAT-Einheiten) verwaschen, wobei nur die stärkeren Hauptgruppen unterscheidbar sind. Außerdem treten bei letzteren noch die Absorptionen O (2) bei etwa 3850 cm^{-1} , QP bei etwa 4050 cm^{-1} , S (2) bei etwa 4950 cm^{-1} und S (3) bei etwa 5200 cm^{-1} auf.
Brügel.

8688 W. F. J. Hare, Elizabeth J. Allin and H. L. Welsh. *Infrared absorption of liquid and solid hydrogen with various ortho-para ratios.* Phys. Rev. (2) **99**, 1887 bis 1888, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Toronto, Can., Univ., McLennan Lab.) Die Grundschwingungsabsorption von flüssigem und festem H_2 bei verschiedenem Ortho-Paraverhältnis wird im Temperaturbereich 10 bis 22°K untersucht. Es werden 3 Hauptabsorptionsgruppen gefunden: die Q-Gruppe mit 2 Zweigen (QQ, QR) bei etwa 4200 cm^{-1} , die S (0)-Gruppe mit 3 Zweigen (S_1 (0), S_2 (0), S' (0)) bei etwa 4500 cm^{-1} entsprechend dem para-Übergang $J = 0 \rightarrow J = 2$ und die S (1)-Gruppe mit 3 Zweigen (S_1 (1), S_2 (1), S' (1)) bei etwa 4800 cm^{-1} entsprechend dem ortho-Übergang $J = 1 \rightarrow J = 3$. Dazu kommen schwächere Absorptionen bei etwa 4850 cm^{-1} (2 S (0)), etwa 5100 cm^{-1} (S (0) + S (1)) und

etwa 5300 cm^{-1} (2 S (1)). In reinem p-H₂ verschwinden Q₀, weil $J = 0 \rightarrow J = 0$ verboten, und natürlich die S (1)-Gruppe. Brügel.

8689 R. D. Waldron. *Infrared spectra of ferrites.* Phys. Rev. (2) **99**, 1727—1735, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lab. Insul. Res.) An sieben Ferriten der Formel $M\text{Fe}_2\text{O}_4$ (M = zweiwertiges Metall: Co, Fe, Mg, Mn, Ni, Zn) mit Spinell-Struktur wurde die Ultrarot-Absorption im Wellenlängenbereich von $35\text{ }\mu$ bis $2,5\text{ }\mu$ und teilweise bis zum sichtbaren Bereich bei 300° K und bei 77° K gemessen. Aus den Absorptionskanten im nahen Ultrarot werden mit der üblichen Genauigkeit Elektronen-Aktivierungsenergien (zwischen 0,11 und 0,33 eV) bestimmt. Im Frequenzbereich von 300 cm^{-1} bis 700 cm^{-1} beobachtet der Autor zwei im allgemeinen starke Absorptionsbanden, die als Resonanzschwingungen zwischen den O-Ionen und den Oktaeder-Fe-Ionen (O—o Bindung) einerseits und den O-Ionen und Tetraeder-M-Ionen (O—t Bindung) andererseits gedeutet werden. Über den Ansatz für das chemische Bindungspotential: $2V = k_t \Sigma r_t^2 + k_o \Sigma r_o^2$ (k_t , k_o Kraftkonstante für O—t Bindung bzw. O—o Bindung, r_t , r_o Verrückungen der Ionen aus der Gleichgewichtslage in Richtung der Bindungen) werden unter Zuhilfenahme der Methode von E. B. WILSON und J. B. HOWARD (s. diese Ber. **16**, 190, 1935) aus den gemessenen Absorptionsfrequenzen die Kraftkonstanten und aus diesen elastische Konstanten, Atomwärme und DEBYE-Temperatur bestimmt. Aus den integrierten Intensitäten der gemessenen Banden wird über die Matrixelemente für die Änderung der elektrischen Dipolmomente auf überwiegend polare Bindung in den untersuchten Ferriten geschlossen.

Appel.

8690 Jean-Paul Mathieu. *Rotation des ions CN^- dans les cristaux de KCN .* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **79**, 96—101, 1956, Nr. 1/3. (Jan./März.) (Paris, Sorbonne, Lab. Rech. Phys.) Aus wäßriger Lösung wurden cm große Kristalle von KCN gezüchtet und mittels Anregung durch die Hg-Linie 4358 Å die Depolarisation der RAMAN-Linie bei 2076 cm^{-1} gemessen. Die Kristalle befanden sich in einem Dewar, der eine Cu-Kammer enthielt, unter Stickstoff. Zwischen 188 und 303° K nimmt in den kubischen Kristallen der Zustand der Unordnung in der Orientierung der CN' -Ionen progressiv zu. M. Wiedemann.

8691 Samuel Krimm. *Infrared dichroism in the $13,8\text{ }\mu$ band of $n\text{-C}_{36}\text{H}_{74}$ single crystals and polyethylene.* J. chem. Phys. **22**, 567—568, 1954, Nr. 3. (März.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Phys.) Das Bandendublett des Polyäthylens bei $13,7/13,9\text{ }\mu$ wird einer CH_2 -Rockingschwingung zugeschrieben, wobei die eine Komponente aus der gleichphasigen, die andere aus der gegenphasigen Bewegung von CH_2 -Gruppen benachbarter Ketten herrührt. Demnach muß jede Komponente entlang einer anderen kristallographischen Achse polarisiert sein. Das wird an Einkristallen des Normalparaffins $\text{C}_{36}\text{H}_{74}$ geprüft und bestätigt: die $13,7\text{ }\mu$ -Komponente schwingt entlang der a-, die $13,9\text{ }\mu$ -Komponente entlang der b-Achse. Der Senkrechtdichroismus kaltgewalzter Polyäthylenfolien folgt aus der statistischen Verteilung der Orientierung der a- und b-Achse senkrecht zur c-Achse-Steckrichtung. Bei nachträglicher Desorientierung der Kristallite durch Wärme ergibt sich das theoretisch erwartete Verhalten, nämlich Paralleldichroismus der $13,7\text{ }\mu$ -Komponente. Brügel.

8692 Llewellyn H. Jones. *Polarized infrared spectrum of $\text{KAu}(\text{CN})_2$: revision and refinement.* J. chem. Phys. **22**, 1135, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Aus erneuten dichroitischen Messungen an $\text{KAu}(\text{CN})_2$ -Kristallen im UR folgt für die Abweichung der linearen Molekulanordnung N—C—Au—C—N von der kristallographischen c-Achse der Winkel 28° , also innerhalb der Fehlergrenze identisch mit dem entsprechenden Winkel bei $\text{KAg}(\text{CN})_2$. Brügel.

8693 F. Münnich. *Diffusion von Zink in Zinkoxyd.* Naturwissenschaften **42**, 340 bis 341, 1955, Nr. 11. (Juni.) (Erlangen, Univ., Inst. Angew. Phys.) 0,3 mm starke und 10 mm lange Kristalle aus ZnO werden in Quarzglasbomben mit Zn⁶⁵ getempert. Anschließend wird die Aktivität durch Abätzen der Kristalle in verschiedenen Tiefen bestimmt. Das Diffusionsprofil wird angegeben. Zwischen 850 und 1100°C wurde unabhängig von der Erhitzungstemperatur und -Zeit an der Oberfläche ein vollständiger Austausch der Zinkatome aus der Dampfphase mit denen des Kristalls gefunden.
German.

8694 F. K. Drescher-Kaden und G. Böttcher. *Erzwungene Ionenbewegungen einwertiger Metalle im Quarz.* Naturwissenschaften **42**, 341—342, 1955, Nr. 11. (Juni.) (Hamburg, Univ. Mineral. Inst.) Legt man an einen Quarzkristall eine Anode aus Silber oder Kupfer und eine Kathode aus Graphit, so kann man bei Spannungen zwischen 110 und 330 Volt, Temperaturen zwischen 450 und 750°C und einer Stromstärke von 6 Amp eine Wanderung von Kupfer- bzw. Silberionen in Richtung der c-Achse erzwingen. Transport und Abscheidung erfolgen nach dem FARADAYSchen Gesetz. Die erste Abscheidung erfolgt auf der Kathode, weitere Abscheidungen innerhalb des Kristalls in Ebenen parallel zur Anode, wobei die Anodenform abgebildet wird. Bei 110 Volt sind die Abstände dieser Flächen größer als bei 220 Volt, bei 330 Volt bilden sich keine Abscheidungen im Kristall. Die Erscheinung wird mit einer Auffüllung der verfügbaren Gitterfehlstellen erklärt. Dann könnten bei niedrigen Spannungen von einer gewissen Stelle ab die Ionen nicht mehr weiterwandern (aber trotzdem Elektronen!). Bei 330 Volt werden die Ionen laufend abgeführt, in den Fehlstellen werden sie nicht aufgenommen. Nickel und Platin konnten nicht zum Einwandern in Quarz gebracht werden.
German.

8695 G. Thomaes. *Thermodiffusion en phase condensée. Nouveau dispositif expérimental pour la mesure du coefficient de Soret.* J. Chim. phys. **53**, 407—411, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Bruxelles, Univ. libre, Fac. Sci.) Es wird eine neue Apparatur zur Messung des Soret-Koeffizienten beschrieben, die die Relaxationszeit so herabsetzt, daß noch bei Diffusionskoeffizienten von 10^{-8} cm²/sec gearbeitet werden kann und die die Konvektion weitgehend verhindert. Die Flüssigkeit strömt laminar zwischen zwei Platten im Abstand von 10^{-2} cm durch, die 20 cm lang und 4 cm breit gewählt wurden. Nach der Thermodiffusion werden die Fraktionen der Lösung aufgefangen. Im Falle Cyclohexan-Tetrachlorkohlenstoff wurden dieselben Ergebnisse wie mit der klassischen Apparatur erhalten. Die Anordnung eignete sich zur Feststellung einer plötzlichen Änderung von D'/D bei der Entmischung von Nitrobenzol-n-Hexan.
M. Wiedemann.

8696 W. Drost-Hansen and H. W. Neill. *Temperature anomalies in the properties of liquid water.* Phys. Rev. (2) **100**, 1800, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New Mex. Inst. Mining Technol.)
Schön.

8697 R. G. Wheeler, C. H. Blakewood and C. T. Lane. *Second sound attenuation in rotating helium II.* Phys. Rev. (2) **99**, 1667—1672, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Das Helium befindet sich im Schlitz zwischen einem inneren feststehenden Zylinder und einer äußeren rotierenden Wand. Die Wärmewellen laufen parallel zur Zylinderachse zwischen Sender und Empfänger (Kohlewiderständen) die klein sind gegen die Schlitzweite, so daß die Fortpflanzung in einem einheitlichen Geschwindigkeitsfeld erfolgt. Dabei tritt in der rotierenden Flüssigkeit eine zusätzliche Dämpfung der Wärmeimpulse auf. Das Verhältnis α der Dämpfung bei Rotation zu der bei Ruhe hängt von der Winkelgeschwindigkeit ω und vom durchlaufenen Weg l in folgender Weise ab: $\alpha = e^{-\beta \omega l}$. Der Koeffizient β nimmt zwischen 1,39 und 2°K mit steigender Temperatur ab. Die Beobachtungen werden im Zusammenhang mit

den Kenntnissen über das He II diskutiert. (S. auch LANE, WHEELER und BLAKEWOOD, diese Ber. S. 1196). Buckel.

8698 R. K. Waring jr. *Helium film transfer rate from 0,14 to 2,19° K.* Phys. Rev. (2) **99**, 1704—1707, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sloane Phys. Lab.) Der Filmfluß wird hauptsächlich durch einen Temperaturgradienten hervorgerufen. Die hierbei beobachteten Raten (bei 1° K ca. $19 \cdot 10^{-5}$ cm³/cm·sec) sind höher als die von anderen Autoren gefundenen. Unterhalb von 1° K nimmt die Flußrate nur um 10% zu und bleibt von 0,5° K an im wesentlichen konstant. Eine im gleichen Apparat durchgeführte Messung der Flußrate hervorgerufen durch die Gravitation ergibt eine etwa um den Faktor 0,6 kleinere Transportrate. Die Ergebnisse werden mit denen anderer Autoren verglichen. Buckel.

8699 G. V. Chester. *λ transition in liquid helium.* Phys. Rev. (2) **100**, 455—462, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sterling Chem. Lab.) Durch Entwicklung der FEYNMAN-Verteilungsfunktion für flüssiges Helium kann gezeigt werden, daß diese Funktion einen Übergang zweiter Ordnung beinhaltet und so zumindest in qualitativer Übereinstimmung mit dem Experiment steht. Die Gültigkeit der Entwicklung wird diskutiert und dabei gezeigt, daß deren Zulässigkeit für den vorliegenden Fall als sehr wahrscheinlich angenommen werden kann. Außerdem werden einige allgemeine Eigenschaften der FEYNMAN-Funktion diskutiert. K. Mayer.

8700 J. E. Lokken. *Contribution from phonon-phonon interactions to the T^3 term of the specific heat of helium II.* Canad. J. Phys. **32**, 359—360, 1954, Nr. 5. (Mai) (Vancouver, Univ. Brit. Columb., Dep. Phys.) In einer kurzen Notiz wird darauf hingewiesen, daß die Abweichung des quantenmechanisch berechneten Wertes der spezifischen Wärme (nach KRONIG und THELLUNG) vom experimentell bestimmten Wert durch Berücksichtigung eines Korrekturgliedes und im Fall von He II durch eine plausible Annahme über das Phononen-Spektrum gedeutet werden kann. G. W. Becker.

8701 W. J. Heikkilä and A. C. Hollis Hallett. *The viscosity of liquid helium II.* Canad. J. Phys. **33**, 420—435, 1955, Nr. 3. (Aug.) (Ottawa, Can., Def. Res. Telecomm. Est., Radio Phys. Lab.) Zwischen 1,13° K und 2,18° K wurde die Viskosität von flüssigem Helium II mit einem Rotationsviskosimeter (äußerer Zylinder rotierend, Spaltweite 0,1 mm, Bestimmung der Torsion des inneren Zylinders) gemessen. Die Messungen ergaben nur dann eine konstante Viskosität, wenn die Geschwindigkeit des äußeren Zylinders unter 0,08 cm sec⁻¹ lag, dementsprechend mußte die Torsionskonstante der Aufhängung außerordentlich klein sein. Unterhalb 1,8° K lassen sich die Meßwerte, deren Unsicherheit mit $\pm 3\%$ angegeben wird, durch die Gleichung $\eta [\mu \text{ P}] = 12,2 + 9,1 \cdot 10^{-3} T^{-0.5} \exp(8^\circ/T)$ wiedergeben, die der Theorie von LANDAU und KHALATNIKOW entspricht. Oberhalb 1,8° K gilt für den Anstieg der Viskosität zum λ -Punkt hin die Gleichung $\eta [\mu \text{ P}] = 12,7 + 218 (T - 1,82)^3$. Gegenüber früheren Messungen nach der Methode der schwingenden Scheibe ergaben sich im Bereich um 1,8° K Abweichungen von etwa 15%. W. Weber.

8702 Ziro Mikura. *Some comments on the specific heat of liquid He³.* Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 120—122, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Sendai, Japan, Tohoku Univ., Res. Inst. for Iron, Steel and other Met.) Verf. diskutiert die Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärme von flüssigem He³, die unter 1° K klein, darüber aber groß ist. Die Schallgeschwindigkeit und die DEBYE-Temperaturen werden mit Hilfe einer von M. R. RAO (J. chem. Phys. **14**, 699, 1946) angegebenen empirischen Formel berechnet. Damit wird der Beitrag der longitudinalen DEBYE-

Wellen zur spezifischen Wärme bei verschiedenen Temperaturen und unter Benutzung der exakten Werte der DEBYE-Funktion anstatt des T^3 -Gesetzes berechnet. Der Vergleich mit den von anderen Autoren gemessenen Werten zeigt, daß der temperaturabhängige Teil der spezifischen Wärme von flüssigem He zwischen 1° und $2,5^\circ\text{K}$ wahrscheinlich auf die Anregung der longitudinalen DEBYE-Wellen zurückzuführen ist. Zur Aufklärung gewisser Diskrepanzen wäre es wünschenswert, daß die Schallgeschwindigkeit in flüssigem He^3 gemessen wird.

Vieth.

8703 Ziro Mikura. *On the specific heat of a solution of He^3 in liquid He^4 .* Progr. theor. Phys., Kyoto 13, 122—123, 1955, Nr. 1. (Jan.) Die vom Verf. in einer früheren Arbeit (Prog. theor. Phys. 11, 25, 1954) mitgeteilten Berechnungen der spezifischen Wärme von Lösungen des He^3 in flüssigem He^4 unterhalb der λ -Temperatur umfaßten nur Konzentrationen des He^3 bis zu 1%. Inzwischen wurden Messungen anderer Autoren für Lösungen mit 2,5% He^3 bekannt. Zum Vergleich berechnet Verf. die spezifische Wärme auch für diese Konzentration auf der Basis der modifizierten BOSE-EINSTEIN-Theorie. Die experimentellen Werte streuen bei tiefen Temperaturen um eine Kurve, die unter der Annahme, daß die He^3 -Atome sich in der Lösung wie ein nichtentartetes, ideales Gas verhalten, berechnet wurde. Bei höheren Temperaturen ($> 1,5^\circ\text{K}$) liegen die Meßpunkte sowohl etwas unterhalb dieser Kurve als auch unterhalb der Kurve, die unter völliger Vernachlässigung eines direkten Beitrages der gelösten He^3 -Atome zur spezifischen Wärme berechnet wurde. Die Verteilung der Meßwerte scheint jedoch die Annahme zu rechtfertigen, daß sich die He^3 -Atome in einer 2,5%igen Lösung unterhalb des λ -Punktes wie ein nichtentartetes ideales Gas verhalten.

Vieth.

8704 Vittorio Garino-Canina. *Contribution à la connaissance de la silice vitreuse. III.* Cah. Phys. 1956, (S. 29—43, Nr. 66. (Febr.) (Lab. Soc. Prosilis.) Im vorliegenden III. Teil und Schluß seiner Arbeit (s. diese Ber. S. 1410) untersucht Verf. die Ultraschall-Absorption von Quarzkristall und -glas im Wellenlängenbereich von 2 bis 4 μ . Quarzglas, das in Gegenwart von Wasser aus Quarzkristallen geschmolzen wurde, zeigt stets eine intensive Absorptionsbande bei 2,72 μ . Diese entspricht der Frequenz von sehr schwach gebundenen OH-Gruppen. Die Bande fehlt bei Quarzglas, das in Abwesenheit von Wasser erschmolzen wurde, völlig. Sie verschwindet weder durch Erhitzung noch durch Umschmelzung der Proben im Vakuum. Es wird daraus geschlossen, daß sie von OH-Radikalen herrührt, die durch eine chemische Reaktion zwischen Si und H_2O während des Schmelzens entstehen. Die Inhomogenitäten von Quarzglas werden mit Hilfe zweier interferometrischer Methoden untersucht und diskutiert. Ihre Entstehungsursache bleibt unbekannt.

Vieth.

8705 K. R. Ferguson. *Optical absorption bands induced in gamma irradiated glass.* Phys. Rev. (2) 98, 1542, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Es wird die Bildung optischer Absorptionsbanden in Gläsern durch Bestrahlung mit Co^{60} - γ -Strahlen beschrieben. Es werden Wellenlängen verschiedener Bandenmaxima zwischen 2000 und 10000 Å für mehrere Glasarten angegeben. Die Bandbreiten variieren zwischen 0,6 und 1,5 eV. Verschiedene Banden erreichen bei Zimmertemperatur eine Sättigung nach Bestrahlung mit 10^7 Roentgen, andere Banden nehmen nach einer Bestrahlung mit 10^8 Roentgen noch zu. Die Auslöschung der Banden bei erhöhten Temperaturen ist um so stärker, je langwelliger die Banden sind. Außerdem wird der Einfluß geringer Beimengungen auf die Bandenstruktur beschrieben.

K. Luchner.

8706 Jacques Chanu et Jacqueline Lenoble. *Etude de l'effet Soret dans les solutions ioniques. I. Méthode optique et résultats pour ClK .* J. Chim. phys. 53, 309

bis 351, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Muséum, Lab. Phys. appl.) An Lösungen von KCl mit acht verschiedenen Konzentrationen zwischen 1 und 3,5 n wurde ein vertikaler Temperaturgradient angelegt und die Thermodiffusion optisch bestimmt. Die Variation des Brechungsindices wurde durch Beobachtung der YOUNG-Interferenzstreifen verfolgt. Die Theorie des Soret-Effekts wurde bestätigt, auch sind die Ergebnisse mit anderen im Einklang. Der Soret-Koeffizient s_T steigt mit der Konzentration und auch mit der Temperatur an. Die verschiedenen Thermodiffusionskoeffizienten konnten berechnet werden. M. Wiedemann.

8707 **Charles Sadron.** *Méthodes générales de détermination des masses et dimensions des macromolécules.* Bull. Soc. Chim. France 1956, S. 529—534, Nr. 4. (Apr.) (Strasbourg, Fac. Sci.) Zusammenfassender Überblick, in dem behandelt werden: Theoretisches, experimentelle Methoden (2. Virialkoeffizient des osmotischen Druckes und der Lichtzerstreuung, hydrodynamische Methoden, Winkelabhängigkeit der Lichtzerstreuung, elektrische Methoden). O. Fuchs.

8708 **O. Kratky.** *Bestimmung der Gestalt von korpuskularen und fadenförmigen Makromolekülen nach der Röntgen-Kleinwinkelmethode.* Z. Elektrochem. **60**, 245 bis 258, 1956, Nr. 3. (10. Apr.) (Graz, Univ., Inst. theor. phys. Chem.) Bei der Röntgenkleinwinkelstreuung handelt es sich um einen unter kleinen Winkeln auftretenden Beugungseffekt, der bei der Streuung von Röntgenstrahlen an kolloidalen Teilchen, deren Durchmesser groß ist im Vergleich zur Röntgenwellenlänge, auftritt. Aus der Messung der Intensität und der Winkelabhängigkeit dieser Streuung lassen sich Aussagen über die Größe und Gestalt der Teilchen machen. Verf. gibt einen Überblick über die bisher erzielten Ergebnisse. Nach einer eingehenden Darstellung der Theorie der Erscheinung werden mehrere der Literatur entnommene experimentelle Ergebnisse für Teilchen mit fester Gestalt (korpuskuläre Proteine, Viren, frisches und teilweise gealtertes Seidengelen, renaturierte Seidenlösung) und für statistisch geknaute Fadenmoleküle (Cellulosenitrat, Polyvinylbromid) gebracht. Auch auf die Meßtechnik wird kurz eingegangen. In der Diskussion (S. 258—261) teilt R. HOSMANN Ergebnisse über den Einfluß der Polydispersität auf die Kleinwinkelstreuung mit (lichtoptische Beugung an zweidimensionalen photographisch hergestellten Modellstrukturen). O. Fuchs.

8709 **Heinrich Knapp.** *Ein einfaches Entschmierungs-Verfahren für Röntgen-Kleinwinkeluntersuchungen mit Hilfe der neuen Kratky'schen Kamera.* Kolloid-zschr. **142**, 163—164, 1955, Nr. 2/3. (Juli.) (Stuttgart, Rob. Bosch GmbH.) Um die bei der neuen KRATKY'schen Kleinwinkelkamera (1954) auftretenden Verschmierungen in den Streukurven zu vermindern, wurde mit einem asymmetrisch angeschliffenen Kristall-Monochromator von JAGODZINSKI ohne Eintrittsblende gearbeitet, wodurch eine definierte Verschmierung in stufenförmiger Intensitätsverteilung erhalten wurde, von der aus die Entschmierung durch eine graphische Differentiation der experimentellen Kurve erreicht wird. Als Nachweisgerät diente ein Zählrohr mit einer festen Spaltblende. Weyerer.

8710 **Constant Wippler.** *Diffusion de la lumière par les solutions macromoléculaires. I. Etude théorique de l'effet d'un champ électrique d'orientation.* J. Chim. phys. **53**, 316—327, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Strasbourg, Centre Rech. Macromol.) Verf. gibt eine Theorie der Lichtzerstreuung durch gelöste Makromoleküle für den Fall, daß die Makromoleküle der Einwirkung eines orientierenden elektrischen Feldes ausgesetzt sind. Die zunächst für den allgemeinen Fall abgeleiteten

Beziehungen werden auf einige spezielle Fälle (stäbchenförmige und statistisch geknäuelte Moleküle) angewendet. Daraus folgt, daß man aus der Größe des Verhältnisses $\Delta_p P / \Delta_s P$, wo p (= parallel) und s (= senkrecht) die Orientierung des Lichtstrahles relativ zum elektrischen Feld angeben, P = Intensitätsverhältnis für Streulicht unter dem Winkel θ bzw. dem Winkel 0, Δ = Differenz der P -Werte mit und ohne Feld, und aus der Abhängigkeit dieses Verhältnisses vom Polymerisationsgrad entscheiden kann, ob starre oder deformierbare Makromoleküle vorliegen. Zum Schluß werden noch kurz der Einfluß der Polydispersität und die Beziehung zum KERR-Effekt diskutiert. Die Theorie läßt sich auch auf den Fall übertragen, daß die Orientierung durch ein hydrodynamisches Feld statt durch ein elektrisches zustande kommt.

O. Fuchs.

8711 Constant Wippler. *Diffusion de la lumière par les solutions macromoléculaires. II. Etude expérimentale de l'effet d'un champ électrique sur les particules rigides.* J. Chim. phys. 53, 328—345, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Strasbourg, Centre Rech. Macromol.) Zur experimentellen Untersuchung des im vorstehenden Ref. genannten Einflusses eines elektrischen Feldes auf die Lichtzerstreuung von gelösten Makromolekülen wird eine Meßmethode angegeben. Messungen an verschiedenen makromolekularen Substanzen (je in Wasser als Lösungs- bzw. Suspensionsmittel) führen zu folgenden Ergebnissen: Der Tebakmosaikvirus (Molekulargewicht $M = 38 \cdot 10^6$) liegt in Form von festen Stäbchen vor (Messungen bei verschiedenen Konzentrationen und Feldstärken); es gilt die charakteristische Beziehung $\Delta_p I / I_e^2 = 0,056 \pm 0,002$ CGS-Einheiten (I = Streulichtintensität, e = Maß für die elektrische Feldstärke, über Δ und p vgl. vorstehendes Ref.), unabhängig von der Konzentration; $\alpha_o - \beta_o = 2,4 \cdot 10^4$ kT (α_o und β_o = elektrische Hauptpolarisierbarkeiten, k = BOLTZMANNsche Konstante); Brechungsindices parallel bzw. senkrecht zur Stäbchenachse 1,57 bzw. 1,59; gesamte optische Anisotropie 0,036. Die für die Suspensionen von Bentonit und Hectorit erhaltenen Ergebnisse erscheinen zunächst anormal; sie werden aber verständlich, wenn angenommen wird, daß die Substanzen ein Gemisch aus plättchenförmigen, teils polaren, teils unpolaren Teilchen darstellen. Schließlich wurden noch zwei verschiedene Proben von Thymonucleinsäure ($M = 2,15 \cdot 10^6$ bzw. $16,5 \cdot 10^6$) untersucht. Für die erste Probe wurde gefunden $\Delta_p I / I_e^2 = 0,55 \pm 0,05$, während der Einfluß des elektrischen Feldes auf die Streulichtintensität bei der zweiten Probe aus noch unbekannten Gründen etwa 100mal geringer ist. Beide Proben sind stäbchenförmig.

O. Fuchs.

8712 Constant Wippler. *Diffusion de la lumière par les solutions macromoléculaires. III. Etude expérimentale de l'effet d'un champ électrique sur les molécules en chaînes.* J. Chim. phys. 53, 346—351, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Strasbourg, Centre Rech. Macromol.) Ausdehnung der im vorstehenden Ref. beschriebenen Versuche auf gelöste Kettenmoleküle. Für Poly-d,l-phenylalanin (Molekulargewicht $M = 2500000$) wurde gefunden, daß es in benzolischer Lösung als biegsames Kettenmolekül vorliegt; es ist $\Delta_p I / I_e^2 = 1,83 \cdot 10^{-4} \pm 10\%$; Dipolmoment pro Längeneinheit $0,49 \pm 0,03$ D. Die Messungen an Fraktionen von Trinitrocellulose ($M = 300000$ — 2500000) lassen keinen eindeutigen Schluß darüber zu, ob die Makromoleküle starr oder biegsam sind (Verwendung von Äthylacetat als Lösungsmittel). Für Polystyrol und Polymethylmethacrylat konnte kein Orientierungseffekt gefunden werden, was auf das Fehlen eines merklichen Dipolmomentes bzw. auf zu schwache Orientierung der Teilmomente relativ zur Hauptkette zurückgeführt wird. Es ist anzunehmen, daß bei einer Orientierung solcher Makromoleküle in einem hydrodynamischen Felde statt in einem elektrischen der Effekt meßbar wird.

O. Fuchs.

8713 O. Fuchs. *Bestimmung der Molgewichtsverteilung durch Lösungsfractionierung.* Z. Elektrochem. **60**, 229—236, 1956, Nr. 3. (10. Apr.) (Frankfurt-Hoechst, Farbwerke.) Verf. gibt eine Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile der Fäll- und der Lösemethode zur Fraktionierung von hochpolymeren Substanzen. Letztere weist arbeitstechnisch wesentliche Vorteile auf, so daß sie besonders für Serienuntersuchungen geeignet ist. Ergebnisse werden mitgeteilt für Polyvinylacetat, Polystyrol, Polyamid, Polyacrylnitril, Polyäthylenglykolterephthalat, Polyäthylen, Polymethylmethacrylat, partiell verseiftes Polyvinylacetat und ein Copolymeres aus Vinylchlorid, Vinylacetat und Maleinsäureanhydrid. Im Anhang wird an Hand mehrerer Beispiele die oft stark störende Erscheinung der Inklusion bei der Trocknung von Hochpolymeren diskutiert; es wird gezeigt, wie die Inklusion in einfacher Weise zu beheben ist. Diskussion s. S. 241—243. O. Fuchs.

8714 J. Hengstenberg. *Trübungstitrations-Methoden zur Bestimmung der Polydispersität.* Z. Elektrochem. **60**, 236—241, 1956, Nr. 3. (10. Apr.) (Ludwigshafen, Bad. Anilin- u. Sodafabr. A.G.) Für die Betriebskontrolle einer Kunststoff-fabrikation ist es notwendig, rasch arbeitende Fraktionierverfahren zu verwenden, wobei auf die präparative Herstellung der Fraktionen und auf eine absolute Molekulargewichtsbestimmung auch verzichtet werden kann. Verf. beschreibt zwei Methoden zur Bestimmung der Polydispersität. Bei der gravimetrischen Fällungsanalyse wird die bei Zusatz einer bestimmten Fällungsmittelmenge zur Lösung des zu untersuchenden Hochpolymeren ausgeschiedene Menge des Stoffes mit einer Torsionsmethode laufend gewogen (Beispiel: Polystyrol); bei langsam sedimentierenden Stoffen versagt die Methode allerdings. Bei der Trübungstitation wird der Lösung des Hochpolymeren ebenfalls eine bestimmte Menge an Fällungsmittel zugesetzt und die Trübung durch Messen der optischen Streuung oder Absorption laufend bestimmt. Auswertungsverfahren und Ergebnisse werden für mehrere Systeme (Polystyrol, Polyvinylpyrrolidon, Copolymeres aus Styrol und α -Methylstyrol, Polyvinylchlorid) mitgeteilt. Auf die zweckmäßige Wahl der Lösungsmittel-Fällmittel-Kombination für jedes einzelne Hochpolymere wird besonders hingewiesen. Diskussion s. S. 241—245. O. Fuchs.

8715 Roger Cerf et Gaston Laville. *Sur l'absorption des ultra-sons par les solutions de macromolécules.* J. Chim. phys. **53**, 292—294, 1956, Nr. 3. (März.) (Strasbourg, Centre Rech. Macromol.; Marseille, Centre Rech. Sci., Ind. Marit.) Die Verf. beschreiben eine Ultraschall-Interferometer-Methode zur quantitativen Messung des Gehaltes gelöster hochpolymerer Stoffe in Flüssigkeiten. Gemessen wurde mit einem Quarz von 6 cm Durchmesser und 0,25 cm Dicke bei einer Frequenz von 1,15 MHz. Als Meßgröße diente der Wirkwiderstand des in der Lösung schwingenden Quarzes, der durch Substitution des Quarzes durch eine einstellbare RC-Schaltung in den Anregungs-Schwingkreis bestimmt wird. Bei Versuchen mit Lösungen von Polystyrol in Benzol ergab sich für das reine Lösungsmittel ein Wirkwiderstand von 1305 Ω , bei Zusätzen von Polystyrol im Betrage bis zu 3 % des Lösungsmittels wurde eine relative Widerstandsänderung von etwa 2 % pro Prozent des gelösten Stoffes gemessen. Kallenbach.

8716 H. W. Melville. *Kinetics of polymerisation reactions in viscous systems.* Z. Elektrochem. **60**, 276—281, 1956, Nr. 3. (10. Apr.) (Birmingham, Univ.) Verf. beschreibt eine Methode zur Untersuchung der Kinetik der Polymerisationsreaktionen vom Anfang der Reaktion bis zu sehr hohen Umsätzen (Verwendung eines Dilatometers mit in den Reaktionsraum eingebautem Thermolement). Bestimmt wurden so die Geschwindigkeitskonstanten k_p und k_t der Wachstums-

und Abbruchreaktion, die Lebensdauer τ der Radikale und die Gesamtreaktionsgeschwindigkeit v , je in Abhängigkeit vom Umsatz U (in %). Die (v, U) -Kurven von Vinylacetat (Messungen zwischen 0 und 75° unter Verwendung von 1,1'-Azo-bis-cyclohexanecarbonitril als Katalysator) gehen durch ein Maximum, das um so deutlicher ausgeprägt ist, je niedriger die Reaktionstemperatur t (bei 75° jedoch nur monotoner Abfall von v). Für k_p wurde für die in () genannten U -Werte gefunden: 895 (4%), 1980 (46), 87 (65), entsprechend für $k_t \cdot 10^{-5}$ 240 bzw. 90 bzw. 1,15 (weitere Daten s. Original). τ steigt mit wachsendem U stark an, und zwar um so stärker, je niedriger t . Für die Aktivierungsenergien E_p und E_t wurde z. B. gefunden: 4,2 und 1 kcal/Mol ($U = 4\%$), 3,6 und 3,4 (46), 11,4 und 13,0 (65), 14,4 und 15,4 (75), $k_p \cdot 10^{-3}$ von Butylacrylat beträgt bei 25° z. B. 2,93 ($U = 1\%$), 0,46 (40), 0,0044 (70%), entsprechend für $k_t \cdot 10^{-8}$ 4,7 bzw. 0,15 bzw. 0,0073; $E_p = 12,3$ (40); $E_t = 17$ (40). v und τ ändern sich mit U qualitativ ähnlich wie bei Vinylacetat. v von Methylmethacrylat wurde bis $U = 90\%$ untersucht; bei $U = 50$ –60% tritt ein Maximum auf; bei Zusatz geringer Mengen von Glycoldimethylacrylat verschiebt sich das Maximum sehr stark nach kleineren U -Werten (Auftreten von Vernetzungsreaktionen). In der Diskussion (S. 281–285) teilen J. W. BREITENBACH neue Ergebnisse über die Polymerisation mehrerer Acrylsäureester bei 20° und G. V. SCHULZ über die Polymerisation von Methylmethacrylat bei 50° (Abhängigkeit des Polymerisationsgrades und der Bruttogeschwindigkeit von U) mit. O. Fuchs.

8717 J. W. Breitenbach. *Wirkungsmechanismus von Kettenüberträgern und Verzögerern*. Z. Elektrochem. 60, 286–295, 1956, Nr. 3. (10. Apr.) (Wien, Univ., I. Chem. Lab.) Zusammenfassender Überblick über die in der Literatur angegebenen Zahlenwerte für den Einfluß von Kettenüberträgern (Reaktionen zwischen dem Radikalende einer wachsenden Kette und einem gesättigten Molekül oder Molekülteil) und von Verzögerern (Übertragungsreaktionen unter Bildung reaktionsträger Radikale) auf die Radikalkettenpolymerisation. Im einzelnen werden unter Anführung zahlreicher Beispiele behandelt: Übertragung durch das Monomere, das Polymere, den Polymerisationskatalysator (z. B. Peroxyde), durch Lösungsmittel und durch spezielle Substanzen (von denen die SH-Gruppen enthaltenden Verbindungen sowie zum Teil Disulfide besonders wirksam sind); ferner Verzögerung durch Chinone, Nitroverbindungen, freie Radikale, O_2 , S, Nitrile u. a. Zwischen der Übertragung und der Verzögerung besteht keine prinzipielle Grenze, vielmehr ist lediglich die Reaktionsfähigkeit der Radikale, die bei der Reaktion der wachsenden Kette mit den genannten Stoffen entstehen, für die Einordnung einer Verbindung als Überträger oder Verzögerer maßgebend. O. Fuchs.

8718 G. V. Schulz, G. Henrici und S. Olivé. *Die Übertragungskonstanten von Polystyrol und Polymethylmethacrylat und das Problem der Molekülverzweigung*. Z. Elektrochem. 60, 296–305, 1956, Nr. 3. (10. Apr.) (Mainz, Univ., Inst. Phys. Chem.) Durch Übertragungsreaktionen zwischen einer wachsenden Polymerkette und einem fertig gebildeten Makromolekül werden verzweigte Hochpolymere erhalten. Verf. zeigen, daß eine Bestimmung des Verzweigungsgrades möglich ist, wenn die Geschwindigkeitskonstante k_u der Übertragungsreaktion bekannt ist. k_u läßt sich bestimmen, wenn dem Polymerisationsansatz bestimmte Mengen eines niedermolekularen Polymeren des Polymerisationsgrades P zwischen etwa 30 und 300 (kurz als „ α -Polymeres“ bezeichnet) zugesetzt werden. Durch die dabei stattfindenden Übertragungsreaktionen ist P der entstehenden Makro-

moleküle („ β -Polymere“) kleiner als bei Fehlen der Zusätze. Die Berechnung von $k_{\bar{u}}$ erfolgt dann in ähnlicher Weise wie bei den üblichen niedermolekularen „Reglern“. Die Versuche wurden mit den Monomeren Methylmethacrylat und Styrol und mit den α -Polymeren (Fraktionen) von Polymethylmethacrylat und Polystyrol ausgeführt. Die Bruttogeschwindigkeit wurde dilatometrisch bestimmt, Reaktionstemperatur 50°, radikalische Polymerisation. Aus den zahlreichen Versuchen folgt, daß $k_{\bar{u}}$ in sehr differenzierter Weise von speziellen konstitutionellen Eigenschaften des Polymeren abhängt. Z. B. besitzen Polymethacrylatmoleküle eine beim Kettenabbruch durch Disproportionierung entstehende besonders übertragungswirksame Endgruppe (unabhängig von der Art des Polymerisationskatalysators). Ein durch Radikalpolymerisation erhaltenes Polystyrol besitzt im Innern der Kette stark übertragungswirksame Sondergruppierungen (abhängig von den Polymerisationsbedingungen), während durch Ionenpolymerisation schlecht übertragungswirksames Polystyrol erhalten wird. Aus den Versuchen folgt, daß bei einem Umsatz U von 50 % beim Polymethacrylat auf rund 7000 Monomereinheiten eine Verzweigung kommt, während bei $U = 10\%$ praktisch keine Verzweigung vorliegt. Polystyrol (durch Radikalpolymerisation hergestellt) ist bei gleichem P etwa zehnmal stärker verzweigt als Polymethacrylat. Die Aktivierungsenergie der Übertragung (Messungen zwischen 40 und 60°) wird für Polymethacrylat zu 6,3 (Kettenmitte) und 5,4 (Kettenende) und für Polystyrol zu 8,6 kcal/Mol bestimmt (je $\pm 0,5$). Diskussion s. S. 305—309. O. Fuchs.

8719 Werner Kern, Marco Antonio Achon, Gerd Schröder und Rolf Schulz. *Endgruppenuntersuchungen und Elementarvorgänge der radikalischen Polymerisation.* Z. Elektrochem. **60**, 309—316, 1956, Nr. 3. (10. Apr.) (Mainz, Univ., Organ.-Chem. Inst.) Verff. benutzen die polymerisationsauslösende Wirkung von Radikalen sowohl zum Nachweis als auch zur Identifizierung von Radikalen. Als polymerisationsfähige Monomere dienten Styrol und Vinylacetat. Aus der chemischen und spektroskopischen Untersuchung der erhaltenen Produkte folgt: Beim Zerfall von Benzoylperoxyden (zur Markierung der Bruchstücke mit Br substituiert) unter 50° entstehen nur Perbenzoylradikale, bei 100° daneben auch Phenylradikale. Bei der Redoxreaktion zwischen Brombenzoylperoxyd + Eisenbenzoat + Benzoin werden nur Bromperbenzoylradikale gebildet. Die Redoxreaktion zwischen Brombenzoepersäure und Ferroionen liefert $\text{BrC}_6\text{H}_4\text{COO}^-$ -Ionen + OH-Radikale + Ferriionen. Bei der Polymerisation mit Hydroperoxyden in Gegenwart eines Schwermetallsalzes (z. B. tert.-Butylhydroperoxyd + Cuprioktoat) werden peroxydische Endgruppen in das Polymerisat eingebaut (vermutlich infolge Start oder Abbruch einer Polymerisationskette durch aus den Hydroperoxyden entstandene Alkylperoxydradikale). Diskussion s. S. 316—317. O. Fuchs.

8720 K. Hamann. *Über Ionenkettenpolymerisationen.* Z. Elektrochem. **60**, 317 bis 325, 1956, Nr. 3. (10. Apr.) (Stuttgart, T. H., Inst.) Überblick über die in den letzten Jahren erschienenen Arbeiten über die kationische und anionische Ionenkettenpolymerisation. An Hand zahlreicher Beispiele werden behandelt: Reaktionsmechanismus, Einfluß der Art des Katalysators und des Kokatalysators, der Temperatur, des Lösungsmittels und der Struktur des Monomeren. Auch auf die Grenzflächenpolymerisation wird kurz eingegangen. O. Fuchs.

8721 P. H. Plesch. *Über den Chemismus der Kationen-Polymerisation.* Z. Elektrochem. **60**, 325—332, 1956, Nr. 3. (10. Apr.) (Keele, Engl., Univ. Coll. North Staffordshire.) Ausführliche Literaturübersicht über die kationische Homopoly-

merisation von einfach ungesättigten Kohlenwasserstoffen. An Hand zahlreicher Beispiele werden erläutert: Unterschied zur Radikalpolymerisation, Startreaktion (Verwendung von BF_3 , Al-Halogeniden, vierwertigen Metallhalogeniden und von Säuren), Wachstumsreaktion, Abbruchreaktion, Übertragungsreaktionen (Protonenübertragung, wobei Übertragung an das Monomere, durch das Lösungsmittel oder an das Anion, im letzten Falle verbunden mit einer Katalysatorregeneration; Übertragung von Hydrid- und Methidionen; Übertragung durch Heterolyse des Lösungsmittels) und Einfluß des Lösungsmittels. Diskussion s. S. 332/333. O. Fuchs.

8722 E. Bartholomé, H. Gerrens, R. Herbeck und H. M. Weitz. *Über die Kinetik der Emulsionspolymerisation von Styrol*. Z. Elektrochem. **60**, 334—348, 1956, Nr. 3. (10. Apr.) (Ludwigshafen/Rh., Bad. Anilin- u. Soda-Fabr., Ammoniak-Lab.) Auf Grund der HARKINSSchen Theorie der Emulsionspolymerisation werden zwei Gleichungen abgeleitet, die den Zusammenhang zwischen der Bruttoreaktionsgeschwindigkeit V_{Br} der Emulsionspolymerisation, der Latexteilchenzahl N pro cm^3 und der Monomerkonzentration C in den Latexteilchen bzw. zwischen N , der Emulgatorkonzentration S und der Radikalbildungsgeschwindigkeit angeben. Zur Prüfung der Theorie wurde die Emulsionspolymerisation von Styrol untersucht (Bestimmung von V_{Br} und C dilatometrisch mit einer näher beschriebenen Apparatur); N ergibt sich aus elektronenmikroskopischen Aufnahmen. Aus den Versuchen bei verschiedenem Flottenverhältnis Styrol:Wasser, bei verschiedener S -Menge (Verwendung von Amphoseife) und verschiedener Katalysatorkonzentration (Verwendung von Kalumpersulfat) folgt: Das Flottenverhältnis hat keinen Einfluß auf die Größe von V_{Br} , N , C und des Polymerisationsgrades P . Die Messungen stehen im guten Einklang mit der Theorie. Die absolute Wachstumskonstante ergibt sich bei 45° zu $(165 \pm 13) \cdot 10^3 \text{ cm}^3/\text{Mol} \cdot \text{sec}$. Nach dem Verbrauch der Monomertropfen läuft die Reaktion nach der ersten Ordnung weiter. Aus den P -Werten folgt, daß eine Kettenübertragung durch Monomere vorkommt, Übertragungskonstante $3,6 \text{ cm}^3/\text{Mol} \cdot \text{sec}$. Die Zerfallskonstante von Kalumpersulfat ergibt sich zu $4,5 \cdot 10^{-7} \text{ sec}$ bei 45° . Ergänzende Messungen zwischen 35 und 60° ergeben: Bruttoaktivierungsenergie $18,2$, Aktivierungsenergie für die Bildung der Teilchenzahl N $5,2$, Aktivierungsenergie der Wachstumsreaktion $13,0 \text{ kcal/Mol}$. Diskussion s. S. 346—348. O. Fuchs.

8723 René Bensasson et Annette Prevot-Bernas. *Polymérisation radiochimique de l'acrylonitrile en solution et distribution spatiale des centres actifs primaires*. J. Chim. phys. **53**, 93—95, 1956, Nr. 1. (Jan.) Acrylonitril wurde unter dem Einfluß von Strahlung in wäßrigen Lösungen mit 7 und mit 99,2 Mol-% Wasser, sowie in Lösung mit 70 Mol-% Dimethylformamid, d. h. im homogenen System, polymerisiert. Die Polymerisation wurde dilatometrisch verfolgt. Als Strahlenquellen dienten 275 mCurie Ra und 25 Curie Co^{60} . Die Geschwindigkeit gehorcht der Beziehung $V = K \cdot I^n$ mit I = Strahlungsintensität, die zwischen 0,78 und 470 r/min lag. Die Exponenten betragen in den angegebenen Fällen 0,73; 0,85 und 0,55 gegenüber 0,76—0,79 bei der Polymerisation des reinen Acrylonitrils. Verf. schließen auf eine gleichmäßige Verteilung der primären aktiven Zentren, die Erniedrigung von n auf 0,55 ist durch den Übergang zur homogenen Phase bedingt. Die Lebensdauer der Reaktionsketten wird auf 10^2 sec abgeschätzt. M. Wiedemann.

8724 Mme A. Prevot-Bernas et Mme J. Sebban-Danon. *Sur certains caractères de la polymérisation radiochimique de l'acrylonitrile. I. Variation de la vitesse globale et des masses moléculaires en fonction de l'intensité*. J. Chim. phys. **53**, 418—421, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.) Die Polymeri-

sation von Acrylonitril unter dem Einfluß von γ -Strahlung wurde bei 20°C dilatometrisch verfolgt. Als Strahlenquellen dienten 275 mC Ra (0,39—5,45 r/min) und 25 Curie ^{60}Co (10—505 r/min). Der Grad der Umwandlung wurde ferner durch Wägung des Polymeren bestimmt. Zur Bestimmung des mittleren Molekulargewichts wurden Messungen in Diäthylformamid ausgeführt. Die Bruttogeschwindigkeit der Polymerisation hängt nach $V_G = K I^{0,8}$ von der Bestrahlungsintensität ab. Ein ähnliches Gesetz mit Exponenten zwischen 0,7—0,8 scheint für jede beliebige Polymerisation von Acrylonitril zu gelten, unabhängig von der Art der Auslösung. Aus der Abhängigkeit des mittleren Polymerisationsgrades von der Intensität nach $1/DP = f(I^{0,2})$ erhielten Verf. durch Extrapolation auf $I = 0$ die Überführungskonstante zu 3,5 bzw. $2,8 \cdot 10^{-5}$.

M. Wiedemann.

8725 Michel Magat. *Sur les nouveaux aspects de la cinétique de la polymérisation.* Bull. Soc. Chim. France 1956, S. 535—541, Nr. 4. (Apr.) Zusammenfassende Darstellung unserer Kenntnisse über die Kinetik der Polymerisationsreaktionen. Behandelt werden: Die verschiedenen Reaktionsvorgänge (Start, Wachstum, Abbruch, Disproportionierung), normale und anormale Polymerisation, Polymerisation unter der Einwirkung von ionisierenden Strahlen. O. Fuchs.

8726 Yvan Landler. *Amorçage des polymérisations. Influence du système de polymérisation sur la structure du polymère.* Bull. Soc. Chim. France 1956, S. 542 bis 546, Nr. 4. (Apr.) Bei dem Versuch, einen Zusammenhang zwischen dem Polymerisationsverhalten eines polymerisationsfähigen Monomeren und dessen chemischer Struktur zu finden, kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß jedes Monomere bei der Polymerisation eigenen Gesetzen folgt und daß die Aussagemöglichkeiten bezüglich des Struktureinflusses daher begrenzt sind. Durch Variation der experimentellen Methoden sollte es möglich sein, eher die gewünschten Beziehungen zu finden. O. Fuchs.

8727 G. V. Schulz. *Über die Bestimmung des mittleren Molekulargewichts (M_n) von polymolekularen Stoffen.* Z. Elektrochem. 60, 199—207, 1956, Nr. 3. (10. Apr.) (Mainz, Univ., Inst. Phys. Chem.) Während der Gewichtschnitt M_w des Molekulargewichtes eines hochpolymeren Stoffes durch Messen der Sedimentation oder der Lichtstreuung exakt zu bestimmen ist, bestehen bei der Bestimmung des Zahlenmittels M_n wegen der mehr oder minder großen Durchlässigkeit der Membran für die niedermolekularen Anteile des Stoffes Schwierigkeiten; der auf osmotischem Wege erhaltene Wert kann dann größer sein als der wirkliche M_n -Wert. Andererseits wäre die Verwendung einer ideal halbdurchlässigen Membran, die nur für das Lösungsmittel allein durchlässig wäre, wegen der Überbewertung der niedermolekularen Anteile wenig sinnvoll, da der erhaltene M_n -Wert keinen Zusammenhang mit der Verteilungsfunktion des Stoffes mehr hätte. Zur Behebung dieser Schwierigkeiten schlägt Verf. vor, solche Membranen zu konstruieren, die eine definierte und experimentell bestimmbare untere Durchlässigkeitsgrenze besitzen. Die Betrachtungen werden an Hand mehrerer eigener und der Literatur entnommener Beispiele erläutert. Diskussionsbemerkungen hierzu s. S. 216—218 und S. 228/229. O. Fuchs.

8728 F. Patat. *Das Problem der Membran bei osmotischen Messungen an Hochpolymeren.* Z. Elektrochem. 60, 208—216, 1956, Nr. 3. (10. Apr.) (München.) Verf. gibt einen Überblick über die Herstellung, Struktur, Prüfung und die Eigenschaften von halbdurchlässigen Membranen für osmotische Messungen. Folgende Membranfehler und deren Einfluß auf die Größe des osmotischen Druckes werden diskutiert: ungenügende Semipermeabilität, Adsorption, Sorption, Asymmetrie und plastisch-elastische Verformung. Für die verschiedenen in der Literatur beschriebenen Membransorten, für die Abhängigkeit der Perme-

abilitätskonstanten vom Lösungsmittel und von der Art der Membranvorbehandlung und für die Sorptions- und Asymmetrie-Eigenschaften werden zahlreiche Beispiele angeführt. Insgesamt folgt aus den angestellten Überlegungen die Notwendigkeit der Entwicklung der Membran zum „definierten Molekülsieb“. Diskussionsbemerkungen s. S. 216—218. O. Fuchs.

8729 E. Duch und L. Kühler. *Molegewichtbestimmungen bei höheren Temperaturen*. Z. Elektrochem. **60**, 218—222, 1956, Nr. 3. (10. Apr.) (Farbw. Hoechst A. G., T. A., Chem. Verfahrenstechn.) Die in den beiden vorhergehenden Ref. genannten Schwierigkeiten bei osmotischen Messungen werden noch größer, wenn die Messungen aus Gründen der Schwerlöslichkeit der hochmolekularen Substanz oberhalb 100° ausgeführt werden müssen. Auch Ultrazentrifugemessungen sind bei diesen Temperaturen sehr schwierig durchzuführen. Verff. verwenden daher die Methode der Lichtstreuung zur Molekulargewichtsbestimmung, da hier die Schwierigkeiten am ehesten zu meistern sind. Die Apparatur, die Messungen bis zu 150° gestattet, wird näher beschrieben. Messungen werden mitgeteilt für Polyvinylacetat (Messungen zwischen 25 und 120° in 1,2-Dichlorbenzol als Lösungsmittel, wobei für die verschiedenen Temperaturen übereinstimmende M_w -Werte erhalten wurden), für Hoch- und Niederdruckpolyäthylen (Messungen bei 120° in Tetralin) und für Polytrifluorchloräthylen (Messungen bei 130° in 2,5-Dichlorbenzotrifluorid). Während bei den Hochdruckpolyäthylenen kein Zusammenhang zwischen $[\eta]$ und M_w gefunden werden konnte, wurde für Niederdruckpolyäthylene (nach dem ZIEGLER-Verfahren hergestellt) die Beziehung erhalten: $[\eta] = 2,36 \cdot 10^{-4} M_w^{0,78}$ ($[\eta]$ in 100 cm³/g, M_w -Bereich 50000—1200000). — In der Diskussion (S. 222—229) zeigt E. G. Röchow einige elektronenmikroskopische Aufnahmen an festen Hochpolymeren (rußgefüllter Kautschuk, Polyacrylnitril und getrocknete Leinölfilme, Vergrößerung 76000—200000-fach, Resinographiemethode), aus denen ebenfalls M -Werte abgeschätzt werden können. Hierzu und zu den Ausführungen der Verff. weitere Diskussionsbemerkungen. Weiter teilt H.-J. CANTOW Ergebnisse von Streulichtmessungen an Polystyrol in Methyläthylketon bzw. in Cyclohexan als Lösungsmitteln mit, aus denen hervorgeht, daß aus solchen Meßwerten auch Aussagen über das thermodynamische Lösungsverhalten und den Assoziationszustand der Hochpolymeren gemacht werden können (Messungen bei verschiedenen Temperaturen und Wellenlängen). O. Fuchs.

8730 Milan Čopić. *Viscosité intrinsèque en fonction du gradient de vitesse. II*. J. Chim. phys. **53**, 440—444, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Ljubljana, Jugoslaw., Fiz. Inst. Jozefa Stefana.) Die Eigenviskosität von beweglichen Kettenmolekülen, d. h. solchen ohne innere Viskosität, wird für das Hantelmodell berechnet. Dabei wird der tensorielle Charakter der hydrodynamischen Wechselwirkung der Segmente berücksichtigt. Der relative Wert der Differenz der Reibungskoeffizienten der Rotation und der Deformation ergibt sich zu größenordnungsmäßig $-0,1$, er liegt zwischen 0 und $-1/2$. Der Einfluß des Lösungsmittels wurde vernachlässigt. Die Eigenviskosität wurde als Reihe mit geraden Potenzen des Geschwindigkeitsgradienten erhalten, sie nimmt mit steigendem Geschwindigkeitsgradienten ab. Hiermit stehen Messungen der Eigenviskositäten von Polystyrolen mit verschiedenen Molegwichten in mehreren Lösungsmitteln, darunter Benzol und Methyl-Äthyl-Keton, in Einklang. M. Wiedemann.

8731 Max Swerdlow and Robert R. Stromberg. *Pores in collagen and leather*. J. appl. Phys. **25**, 1465, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Schön.

8732 Verne W. Tripp and Ruth Giuffria. *Electron microscopy of limited swelling in cotton.* J. appl. Phys. **25**, 1465, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New Orleans, Louis., South. Res. Lab.) Schön.

8733 Rudolf Kaiser. *Über das Dublett bei 13,8 μ im Ultrarot-Spektrum des Polyäthylens.* Naturwissenschaften **42**, 483—484, 1955, Nr. 17. (Sept.) (Darmstadt, T. H., Inst. Tech. Phys.) Die Intensität der kurzwelligen Komponente des 13,8 μ -Dubletts nimmt bei Temperaturerhöhung ab. Die Intensitätsänderungen sind vollkommen reversibel. Eigenartigerweise können gleiche Veränderungen im Spektrum auch durch Kaltverformung erzielt werden. Durch Temperaturerhöhung und Kaltverformung muß also der gleiche Zustand abgebaut werden. Verf. bringt den Befund mit der Frage nach den kristallinen Bereichen im Polyäthylen in Zusammenhang. Hampel.

8734 S. Krimm and C. Y. Liang. *Infrared spectrum and structure of polyvinylidene chloride.* Phys. Rev. (2) **98**, 1547—1548, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Spektraluntersuchungen an Polyvinylidenchlorid bzw. einem Vinylchlorid-Vinylidenchlorid-Mischpolymerisat im Bereich von 2,5 bis 100 μ ohne nähere Angaben. Brügel.

8735 C. Y. Liang and S. Krimm. *Normal vibrations and infrared spectrum of polytetrafluoroethylene.* Phys. Rev. (2) **98**, 1548, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Spektraluntersuchungen an Polytetrafluoräthylen im Bereich 2,5 bis 100 μ ohne nähere Angaben. Brügel.

8736 Benjamin M. Siegel, Ralph E. Simon and Robert L. Sproull. *Replication of crystals sensitive to the atmosphere: a study of dispersions of colloidal potassium in potassium chloride.* J. appl. Phys. **5**, 1456, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Engng. Phys.; Dep. Phys.) Schön.

8737 Joseph J. Jasper and T. Donald Wood. *The temperature-interfacial tension studies of some halogenated benzenes against water.* J. phys. Chem. **59**, 541—542, 1955, Nr. 6. (17. Juni.) (Detroit, Mich., Wayne Univ., Dep. Chem.) Mit der Tropfengewichtsmethode werden die Grenzflächenspannungen von C_6H_5Cl , C_6H_5Br und C_6H_5J gegen Wasser bei den Temperaturen 20°, 40°, 60° und 80° C bestimmt. Aus den tabulierten Meßergebnissen werden empirische Gleichungen für die Grenzflächenspannung γ_1 als Funktion der Temperatur formuliert, die Kurven mit einer konkaven Krümmung zur Temperaturachse ergeben. Diese Nichtlinearität wird auf die bei höherer Temperatur wachsende gegenseitige Löslichkeit der beiden Flüssigkeiten zurückgeführt. Weiter werden aus den Gleichungen mit Hilfe der zweidimensionalen CLAPEYRONschen Gleichung $s = 1/T = -d\gamma_1/dT$ die Oberflächenentropie s , die latente Oberflächenwärme l und die Oberflächenenthalpie $h = \gamma_1 + l$ berechnet. Die Ergebnisse werden in einer Tabelle wiedergegeben. Wanninger.

8738 F. A. Halden and W. D. Kingery. *Surface tension at elevated temperatures. II. Effect of C, N, O and S on liquid iron surface tension and interfacial energy with Al_2O_3 .* J. phys. Chem. **59**, 557—559, 1955, Nr. 6. (17. Juni.) (Cambridge, Mass., Mass. Inst. Technol., Dep. Metall., Ceram. Div.) Die durch kleine Beimengungen von C ($\leq 3,4\%$), N ($\leq 0,04\%$), O ($\leq 0,07\%$) und S ($\leq 2,0\%$) bedingten Änderungen der Oberflächenspannung des flüssigen Eisens werden quantitativ untersucht. Die Oberflächenspannung und auch der Randwinkel werden aus den Abmessungen eines auf einer ebenen Al_2O_3 -Platte liegenden Tropfens bestimmt. Weiter wird aus den Messungen die Grenzflächenenergie der flüssigen Eisenlegierungen gegen Al_2O_3 berechnet, wobei für Al_2O_3 der Wert $\gamma = 935 \text{ erg/cm}^2$

zugrundegelegt wird. Die Messungen werden bei einer Temperatur von 1570°C in einer Heliumatmosphäre durchgeführt. Für sehr reines Eisen wird ein Oberflächenspannungswert von 1720 dyn/cm mit einer maximalen Unsicherheit von 3% gefunden. Die graphisch wiedergegebenen Messungen ergeben, daß O und S selbst in kleinen Mengen die Oberflächenspannung des Eisens beträchtlich herabsetzen, während der Einfluß von N geringer ist und C gar keine Änderung bewirkt. Mit abnehmender Atomgröße und Polarisierbarkeit nimmt auch die Oberflächenaktivität in der Reihenfolge $\text{S} > \text{O} > \text{N} > \text{C}$ ab.

Wanninger.

8739 Hermann A. Zutrauen. *Etude tensiométrique et colorimétrique d'une série homologue de sels ammonium quaternaires. I. Etalement et adsorption; application de l'équation de Gibbs.* J. Chim. phys. **53**, 54—61, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Fab. Sci., Lab. Chim.-Phys.) Die Messungen der Oberflächenspannung von Lösungen der vier quaternären Ammoniumsalze $[\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{N}^+(\text{CH}_3)_3]\text{X}^-$ mit $\text{X} = \text{Cl}$ oder Br und $n = 12, 14, 16$ und 18 in Wasser oder KCl -Lösung wurden mit den Messungen der Spreitung dieser Salze aus CCl_3H auf denselben Medien mittels der GIBBS-Gleichung in der Form $dp/kT = \delta_A + d\ln c + \delta_B - d\ln c_B + \dots$ mit c = Konzentration und δ -Überschuß an der Oberfläche verglichen. Die ersten Messungen wurden mittels eines Tensiometers mit völlig benetzbarem Faden ausgeführt, die letzten mit einem Oberflächenmanometer mit Pendelaufhängung. Die GIBBS-Gleichung ist bei C_{12} anwendbar, bei den längeren Ketten nur bei einem großen Neutralsalzüberschuß. In reinem Wasser muß bei C_{14} eine partielle und bei C_{16} und C_{18} eine totale „Oberflächenhydrolyse“ angenommen werden, d. h. ein Ersatz der Gegenionen durch OH^- , obgleich die quaternären Ammoniumsalze in Lösung nicht hydrolysieren. Diese Hypothese erklärt auch das Maximum des Oberflächendrucks in der Adsorptionskurve. Die längeren Ketten scheinen in Gegenwart von Neutralsalz in Form von Doppelmolekülen an den Oberflächen adsorbiert zu werden, in der Lösung scheint es zur Bildung von Premizellen zu kommen.

M. Wiedemann.

8740 Hermann A. Zutrauen. *Etude tensiométrique et colorimétrique d'une série homologue de sels d'ammonium quaternaires. II. Interaction entre certains indicateurs colorés et les détergents cationiques. Détermination de la concentration critique micellaire.* J. Chim. phys. **53**, 62—70, 1956, Nr. 1. (Jan.) Die Wechselwirkung der Bromide von Lauryl-, Myristyl- und Cetyltrimethylammonium mit den Farbstoffen Bromphenolblau, Fluoreszein und p-Dimethylaminoazobenzol wurde spektrophotometrisch und tensiometrisch in Wasser und in KCl -Lösungen untersucht. Bei Bromphenolblau zeigt die Absorptionskurve zuerst ein Maximum bei $593\text{ m}\mu$, dann sinkt dieses ab und ein weiteres erscheint bei $605\text{ m}\mu$. Verfolgt man die Bildung eines Komplexes aus der Seife und dem Farbstoff. Das Minimum in der Absorptionskurve entspricht der kritischen Konzentration dieser gemischten Mizellen, diese liegt unterhalb der kritischen Konzentration für die Bildung der Seifenmizellen und ist vom Gehalt an Neutralsalz unabhängig. Beim Fluoreszein wird der Übergang des Absorptionsmaximums von 490 auf $502\text{ m}\mu$ der Bildung eines Fluoreszein-Seifen-Komplexes zugeschrieben, die weit unterhalb der kritischen Mizellenkonzentration eintritt. Der Übergang vom Mizellen zum molekularen Zustand ist mit dem Verschwinden der Fluoreszenz der Lösungen verbunden.

M. Wiedemann.

8741 Robert Wemelle. *Sur la corrélation entre les propriétés tensio-actives et diélectriques des alcoylsulfates de sodium.* J. Chim. phys. **53**, 96—100, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Lille, Fac. Sci., Lab. Radioélectr. gén.) An wäßrigen Lösungen von n-Octyl-, Decyl-, Dodecyl und Tetradecylsulfat wurde die Oberflächenspannung gegen reines Wasser gemessen. Bei einer bestimmten kritischen Konzentration, die um so niedriger lag, je länger die Kette war, trat eine starke Erhöhung der

Oberflächenspannung ein, ihr Grenzwert betrug bei allen vier oberflächenaktiven Substanzen ungefähr 35 dyn/cm. Die Kurven der Leitfähigkeit in Abhängigkeit von der Konzentration verliefen analog; die Leitfähigkeit war zwischen 50 und 300 MHz frequenzunabhängig, ihr Grenzwert sank jedoch mit zunehmender Kettenlänge stark ab. Ferner wurde Oberflächenspannung und Leitfähigkeit von Mischungen der oberflächenaktiven Substanzen untersucht. Verf. schließt, daß in den Seifenlösungen unpolarisierte Mizellen vorliegen. Die Beziehungen zwischen dem STOKES-Gesetz und den Theorien von McBAIN und HARTLEY werden diskutiert.

M. Wiedemann.

8742 Ch. Eyraud, B. Domanski et L. de Mourgues. *Etude de l'activation catalytique de fils de platine. Combustion du mélange méthane-air*. Bull. Soc. Chim. France 1956, S. 808—813, Nr. 5. (Mai.) (Lyon, Fac. Sci., Lab. Chim. Ind.) Der Verlauf der Aktivierung von Pt-Drähten der Länge 12 cm und des Durchmessers 0,12 mm durch Erhitzen auf 1000°C in einer Mischung von 3% Methan und 97% Luft wurde an der Wirkung als Katalysator auf die CH_4 -Verbrennung untersucht. Daneben wurden die Fäden röntgenographisch geprüft. Die Aktivierung verlief um so leichter und erreichte ein um so höheres Maximum, je reiner das Pt war. Weiterhin nahm die Aktivierung mit der Temperatur zu und wurde auch im allgemeinen durch vorheriges Erwärmen im Vakuum oder einem Gas erleichtert. Desaktivierungsversuche durch Eintauchen des rotglühenden Fadens in kaltes Wasser zeigten, daß zwischen der kristallinen Struktur und der katalytischen Aktivität keine direkten Beziehungen bestehen. Allerdings scheint die Aktivierung meist mit einer Vergrößerung der Kristalle verbunden zu sein.

M. Wiedemann.

8743 Albert Keil. *Leitfähigkeitsmessungen an galvanisch erzeugten Metallfolien*. Metalloberfläche (A) 9, A 81—A 84, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Pforzheim, Platin-schmelze Dr. E. Dürrwächter K. G.) Mit Hilfe eines Wirbelstromgeräts werden die Leitfähigkeiten von in technisch üblichen Bädern erzeugten dünnen galvanischen Niederschlägen aus Gold, Silber und Rhodium gemessen. Die Leitfähigkeit gegenüber dem gegossenen, massiven Zustand beträgt bei Silber 50 bis 90%, bei Silber mit Härtezusätzen 10%, bei Gold 25% und bei Rhodium 25%. Rhodium neigt sehr zu mechanischen Spannungen und Mikrorissen. Um ein Unedelmetall mit einer korrosionsfesten, fest haftenden, elektrisch gut leitenden (Skineffekt) und abriebsfesten Schicht zu versehen, wird man erst versilbern oder vergolden und dann rhodinieren.

German.

8744 R. C. Newman. *The lattice spacings of thin electrodeposits of cobalt and nickel on a copper single crystal*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 69, 432—440, 1956, Nr. 4 (Nr. 436 B). (1. Apr.) (London, Im p. Coll., Dep. Phys.) Auf den geätzten (110)-Flächen von Kupfer-Einkristallen wurden Co und Ni elektrolytisch abgeschieden. Hierfür waren Mindest-Stromdichten von 90 bzw. 100 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ notwendig. Verwendet wurden als Bäder Sulfate der Metalle, NaCl und Borsäure. Bei höheren Stromdichten erfolgte orientierte Abscheidung. Die Messung der Schichtdicken erfolgte durch Verwendung von Co^{60} . Sie betrugen bis zu 400 Å bei Stromdichten von bis zu 4 mA/cm^2 . Die Gitterabstände des Co und Ni wurden durch Elektronenbeugung ermittelt, es wurden die üblichen Werte gefunden. Anzeichen für Pseudomorphismus wurden nicht beobachtet. Andersartige Resultate wurden neu interpretiert. Einige der Elektronenbeugungsaufnahmen sind wiedergegeben.

M. Wiedemann.

8745 T. B. Rymer. *An electron diffraction examination of thin films of aluminium and gold prepared by vacuum evaporation*. Proc. roy. Soc. (A) 235, 274—288, 1956, Nr. 1201. (24. Apr.) (Reading, Univ.) Genaue Messungen hinsichtlich der zwischenebenen Räume wurden durchgeführt. Die Ergebnisse können auf

zweierlei Weise gedeutet werden: 1. Die Kristalle haben die Form von Scheiben parallel zu 111-Ebenen und sind einem homogenen Zug — vorwiegend Spannung parallel der 111-Richtung — unterworfen, oder 2. — und diese Deutung wird bevorzugt — die Kristalle sind weitausgedehnt und enthalten feste Versetzungen.

H. Ebert.

8746 J. C. Kelly. *Thin film abrasion tester*. J. sci. Instrum. **33**, 240—241, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Sydney, C. S. I. R. O., Nat. Stand. Lab.) Zur Messung der Haftfestigkeit und Härte aufgedampfter Metallfilme auf Glas und anderen Unterlagen wurde ein Schaber konstruiert, der ein rotierendes Rad verwendet. Sein Bau ist genau beschrieben und skizziert.

M. Wiedemann.

8747 Mieko Takagi. *Electron-diffraction study of liquid-solid transition of thin metal films*. J. phys. Soc. Japan **9**, 359—363, 1954, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Tokyo, Tokyo Inst. Technol.) Nach Ausweis von Elektronenbeugungsdiagrammen besitzen dünne Pb-, Sn- und Bi-Schichten, wie auch aus thermodynamischen Überlegungen hervorgeht, eine mit abnehmender Schichtdicke zunehmende Schmelzpunktniedrigung. Außerdem treten beim Erstarren der geschmolzenen Präparate Unterkühlungen auf, die durch die Langsamkeit der Keimbildung bedingt sind. In Übereinstimmung mit dieser Vorstellung steht die Tatsache, daß die Unterkühlungen durch Vorbekeimen der Präparatunterlage verringert werden können.

Hanßen.

8748 L. Holland and G. Siddall. *Reactive sputtering and associated plant design*. Vacuum **3**, 245—253, 1953, Nr. 3. (Juli.) (Erschienen Juni 1955.) (Crawley, Sussex, Edw. High Vacuum Ltd., Res. Labs.) Es wird ein Arbeitsverfahren beschrieben, bei dem man direkt durch Kathodenzerstäubung in einer Gasatmosphäre, die mit dem zu zerstäubenden Metall chemisch reagiert, dünne, brauchbare Schichten von metallischen Verbindungen erhält. Die Vorteile dieser Methode werden herausgestellt und die Betriebsbedingungen für verschiedene Metalle und Gasmischungen besprochen. Ferner wird eine technische Anlage beschrieben.

Langmann.

8749 Charles A. Fowler jr. and Edward M. Fryer. *Magnetic domains in thin films of nickel-iron*. Phys. Rev. (2) **100**, 746—747, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Claremont, Calif., Pomona Coll., Dep. Phys.) Den Verff. gelingt es, mit Hilfe des longitudinalen magnetooptischen KERR-Effekts magnetische Elementarbereiche an der oberen und unteren Oberfläche einer 5000 Å dicken NiFe-Aufdampfschicht auf Glas sichtbar zu machen und zu photographieren. Die Bereiche sind leicht gekrümmte, die Schicht meistens in ihrer ganzen Längsausdehnung durchlaufende Bänder von einigen Millimetern Breite, wobei antiparallele Bereiche aufeinanderfolgen. Da die untere Grenzfläche als Bereichsbild das Spiegelbild der oberen ergibt, folgt, daß die Bereiche sich durch die ganze Schichtdicke erstrecken. Geringste Magnetfelder bewirken Änderung der Bereichsstruktur durch Wandern der Wände.

H. Mayer.

8750 John J. Kelsch. *Electron and light microscopy of film surfaces*. J appl. Phys. **25**, 1455—1456, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York, N. Y., Interchem. Corp., Res. Lab.)

8751 W. W. Harris and Frances L. Ball. *Growth of oxide layers on nickel single crystals*. J. appl. Phys. **25**, 1457, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge, Tenn., Carbide & Carbon Chem. Co.)

8752 Lorn L. Howard. *Motion picture studies of electron bombardment of evaporated bismuth films*. J. appl. Phys. **25**, 1457, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Urbana, Ill., Univ., Conducting Thin Films Lab., Dep. Electr. Engng.)

Schön.

8753 R. J. Hamilton and B. A. Phelps. *The production of transparent profiles of dust particles as an aid to automatized particle counting.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 186—188, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Isleworth, Middlesex, Nat. Coal Board. Mining. Res. Est.) Staubpartikel, die auf Mikroskop-Deckgläschen gesammelt waren, wurden aus einem Abstand von 15 cm unter einem rechten Winkel durch Metallverdampfung im Vakuum beschattet. Für Au, Ag und Al-Filme erwiesen sich Dicken von 270, 220 und 120 Å als geeignet. Die Staubteilchen wurden dann durch einen Strahl Druckluft oder auch durch eine Flüssigkeit entfernt. Man erhielt so transparente Profile, wobei die Löcher den von den Teilchen geworfenen Schatten entsprechen. Die Abbildung ist exakt. Das Verfahren löst verschiedene Probleme, wie das der Fokussierung und des verschiedenen Kontrasts zwischen Partikeln und Untergrund und den einzelnen Teilen der Partikel, die bei der Verbindung von automatischen Zählverfahren und Lichtmikroskopie auftreten. M. Wiedemann.

8754 J. M. Dunoyer. *Formules nouvelles sur la sédimentation.* J. Chim. phys. **53**, 352—358, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Rennes, Fac. Sci.; Nantes, Serv. Chim. E. N. S. M.) Die Verteilung der Korngrößen in einer Schicht einer Suspension im Verlaufe einer Sedimentation, sei es unter dem Einfluß des Gewichts, sei es durch Zentrifugation oder Ultrazentrifugation, wird in Abhängigkeit von der ursprünglichen Verteilung untersucht. Verf. beschränkt sich zunächst auf sphärische Teilchen und gibt für die laminare Strömung Ausdrücke als Funktion der Anzahl der Körner, wie als Funktion der Masse. Dabei wird der Sonderfall der Bildung von Niederschlägen am Boden des Sedimentationsgefäßes behandelt. Weiterhin geht Verf. auch auf die turbulente Strömung ein. Für nicht kugelförmige Teilchen wird ein Sphärizitäts-Koeffizient eingeführt, der das Verhältnis der Oberfläche der Kugel gleichen Volumens zur Oberfläche des Teilchens angibt und für verschiedene Formen ausgerechnet ist. Eine experimentelle Prüfung der Formeln ist vorgeesehen. M. Wiedemann.

VI. Elektrizität und Magnetismus

8755 José Mireles Malpica. *Semi-absolute measurements of voltage and current.* Phys. Rev. (2) **100**, 975, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Inst. Politéc. Nac., Mex.)

8756 José Mireles Malpica. *Semi-absolute electrostatic voltmeter.* Phys. Rev (2) **100**, 967, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mex., Inst. Politéc. Nac.) Schön.

8757 M. H. N. Potok and R. A. McF. Wales. *Transistor voltmeters.* Electron. Engng **27**, 344—346, 1955, Nr. 330. (Aug.) (Glasgow, Roy. Tech. Coll.) Transistoren eignen sich wegen ihrer geringen Abmessungen und ihres geringen Leistungsbedarfs mit Vorzug für Meßgeräte, ganz besonders aber für transportable Ausrüstungen. Es wurde ein Versuchsvoltmeter mit einem Transistor als Stromverstärker entworfen, der sich durch eine bemerkenswerte Stabilität, eine Eingangsimpedanz von einigen Megohm und eine Leistungsaufnahme unter 1 mW bei Speisung aus einer 3 Volt-Trockenbatterie auszeichnet. (Übersetzung der Übers. d. Verff.) — Schaltskizzen, Frequenz- und Strom-Spannungscharakteristiken für einige erprobte Instrumente ergänzen den Bericht. Wießner.

8758 K. Lamont. *A square wave inductance bridge.* Electron. Engng **27**, 357 bis 359, 1955, Nr. 330. (Aug.) Ausgehend von der Schaltanordnung von T. RODDAM (1950) und unter Benutzung der Theorie der reziproken oder inversen Impedanzen wurde eine Brücke entwickelt, die, gespeist mit Rechteckwellen (50 Hz, 1000 Hz, 10000 Hz), die Messung der Induktivitäten (10 mH bis 100 H) und der Wirbelstromverluste an Transformatoren oder Spulen mit lamellierten Eisenkernen auf verhältnismäßig einfache Weise gestattet. Einer einleitenden Betrachtung über das Verhalten von Eisenkernspulen folgt eine Darstellung des Prinzips der Brückenspeisung mit Rechteckwellen. Eine Beschreibung der praktisch ausgeführten Brücke und ihrer Arbeitsweise beschließt den Bericht. Nach Angabe d. Verf. erlaubt die Anordnung die genaue Messung von Induktivität und Parallelwiderstand, sofern ein kritischer Frequenzwert nicht überschritten wird und die auftretenden Hysteresisverluste hinreichend klein sind. Wießner.

8759 Humphry M. Smith. *The estimation of absolute frequency in 1950—51.* Proc. Instn. elect. Engrs (II) **99**, 407—409, 1952, Nr. 70. (Aug.) Dasselbe (III) **99**, 320—321, 1952, Nr. 61. (Sept.) und (IV) **99**, 273—278, 1952, Nr. 4. (Dez.) (Abinger, Roy. Obs.) H. Ebert.

8760 Osamu Yamada und Hans-Dieter Hahlbohm. *Über Methoden zur Bestimmung der Konstanten S_v der irreversiblen magnetischen Nachwirkung.* Z. angew. Phys. **8**, 205—208, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Nagoy, Japan, Univ.; Berlin-Charlottenburg, Phys.-Techn. Bundesanst.) Die Methoden zur Bestimmung von S_v der durch die Beziehung $\Delta J(t) = c S_v (Q + \ln t)$ definierten Nachwirkungskonstanten der irreversiblen Nachwirkung werden kritisch besprochen. Unter den sechs angeführten Verfahren erscheint die Methode, die S_v durch Messung der scheinbaren totalen differentiellen Suszeptibilität und der scheinbaren reversiblen differentiellen Suszeptibilität bestimmt, am empfehlenswertesten.

Ochsenfeld.

8761 Julius Babiskin. *An ultra-low-level voltage detector using bismuth and superconductors.* Phys. Rev. (2) **99**, 668, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Zur Messung von Temperaturen und magnetischen Feldern bei sehr tiefen Temperaturen wurde ein Detektor entwickelt, der aus einer einfachen Lage von Wismutdraht zwischen zwei entgegengesetzt gewickelten Lagen aus supraleitendem Blei ($\sim 0,1 \mu\text{H}$) besteht. Stromänderungen in der Bleiwicklung ändern den Widerstand der Wismutwicklung, was über eine sehr empfindliche Verstärkerschaltung zur Anzeige benutzt wird. Herbeck.

8762 Jacques Joussot-Dubien, Bernard Lemanceau et Adolphe Pacault. *Appareil électronique de mesure des susceptibilités magnétiques.* J. Chim. phys. **53**, 198—205, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Bordeaux, Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.) Die Verf. beschreiben eine von ihnen entwickelte Apparatur, die zur Messung der Suszeptibilität paramagnetischer und diamagnetischer Substanzen geeignet ist. Die zu untersuchende Substanz wird in ein Quarzgefäß eingefüllt, das im Innern einer einlagigen Spule liegt; diese Spule bildet zusammen mit einem Kondensator den Schwingungskreis eines Oszillators von etwa 5 MHz. Durch elektrische Schirmung wird eine kapazitive Einwirkung der magnetischen Substanz auf die Eigenfrequenz des Schwingungskreises unterbunden. Die erhaltene Frequenz wird mit einer zweiten Frequenz überlagert, die von einem quarzgesteuerten Hilfssender geliefert wird und sich um einige 100 Hz von der erstgenannten unterscheidet. Die Schwebungsfrequenz wird verstärkt und auf einem Oszillographen als Vielfaches der Netzfrequenz (50 Hz) sichtbar gemacht. Durch meßbare Kapazitätsvariationen ist die Frequenz des Hauptsenders oder diejenige des Hilfssenders in geringem Maße veränderlich. Es wird diejenige Kapazitätsänderung gemessen, die den

gleichen Einfluß auf die Frequenz ausübt wie die Einbringung der magnetischen Substanz; daraus wird die Suszeptibilität berechnet. Das Verfahren ist relativ; als Bezugssubstanz dient Benzol. Die Meßgenauigkeit beträgt etwa 1%.

Hoyer.

8763 L. Marton, J. Arol Simpson and S. H. Lachenbruch. *Electron-optical shadow method of magnetic-field mapping.* J. Res. nat. Bur. Stand. **52**, 97—104, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Washington.) Die Grundzüge der elektronenoptischen Schattenmethode zur quantitativen Ausmessung von Magnetfeldern werden mitgeteilt. Einige bewährte Auswertmethoden für spezielle Felder und eine praktisch noch nicht erprobte allgemeinere Methode werden beschrieben. Hanßen.

8764 J. L. Symonds. *Methods of measuring strong magnetic fields.* Rep. Progr. Phys. **18**, 83—126, 1955. (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Auf rund 40 Seiten wird ein Überblick über eine Reihe von Meßmethoden gegeben, wobei Hinweise auf spezielle Anwendungsmöglichkeiten, Meßbereiche und Genauigkeitsgrenzen gegeben werden. Auf weiteren vier Seiten wird die entsprechende Literatur zitiert, wobei in der Hauptsache die neueren Arbeiten angeführt sind. Besonders eingehend werden besprochen: 1. Kernresonanzmethoden, 2. Widerstandsänderung meablen Metall, deren Wechselfeldmagnetisierung bis in die Sättigung angesteuert von Wismut, 3. HALL-Effekt, 4. „Peaking strips“, das sind Streifen aus hochperward, bei denen die Phasenlage der sekundären Spannungsspitze als Indikator für das zu messende Gleichfeld dient, 5. Rotierende Feldmeßspulen, 6. Fluxmetermethoden, 7. Methoden, bei denen die auf stromführende Teile ausgeübte mechanische Kraft zur Messung benutzt wird. — Ein besonderer Abschnitt ist der Bestimmung der Mittelebene von Zyklotronmagneten gewidmet. Kurz erwähnt sind noch der ZEEMAN-Effekt, die magnetooptische Drehung der Polarisationssebene, der Einfluß des Magnetfeldes auf die Lichtabsorption in kolloidalem Graphit, des Magnetron, die Unipolarinduktion in strömendem Quecksilber, Kathodenstrahlbeobachtung und der elektrolytische Tank. v. Klitzing.

8765 G. Zickner. *Neuere Drehkondensatoren ohne Anfangskapazität.* Z. angew. Phys. **8**, 187—191, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) Verf. beschreibt zwei Typen von Normaldrehkondensatoren, die von der üblichen Konstruktion insofern beträchtlich abweichen, als bei ihnen die Teilkapazität zwischen zwei festen Plattensystemen durch einen drehbaren Schirm meßbar geändert werden kann. Infolge ihrer drei Anschlüsse sind die Apparate nur in geeigneten Schaltungen (Brücken) verwendbar, besitzen dort aber folgende Vorzüge vor den üblichen Konstruktionen: 1. Die Anfangskapazität geht bis auf 0 herunter. 2. Die Meßkapazität ist völlig verlustfrei. 3. Das Rotorlager ist stromlos. 4. Die zeitliche Konstanz ist die gleiche wie bei festen Normal-Luftkondensatoren. 5. Die Meßkapazität ist exakter definiert als bei einseitig mit dem Gehäuse verbundenen Kondensatoren. Zickner.

8766 R. Albrecht. *Das Potential in doppelt gekrümmten Kondensatoren.* Z. Naturf. **11a**, 156—163, 1956, Nr. 2. (Febr.) (München, T. H., Inst. Theor. Phys.) Für eine Klasse von Toroidkondensatoren wird das Potential im ungestörten Gebiet mit Hilfe von Reihenentwicklungen untersucht. Ferner werden die Abmessungen eines Toroidkondensators ermittelt, falls die Feldgrößen vorgegeben sind. Solche Toroidkondensatoren werden in der Ionen- bzw. Elektronenoptik verwendet, da sie eine dreidimensionale Optik ermöglichen. Liebl.

8767 Hans-Jürgen Schrader. *Eine Wechselspannungsquelle hoher Konstanz mit Normalfrequenz.* Elektrotech. Z. (A) **76**, 357—360, 1955, Nr. 10. (11. Mai.) (Braunschweig.) In der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt wurde eine Spannungsquelle für die Prüfung von Wechselstrom-Präzisionsinstrumenten

entwickelt, deren Frequenz von der Normalfrequenz einer Quarzuhr synchron gesteuert wird. Die von der Anlage gelieferte Leistung beträgt etwa 3 kVA. Sie wird einem Synchrongenerator entnommen, der mit einer von der Taktgeberfrequenz fest vorgegebenen Drehzahl angetrieben wird. Wird der Erregerstrom dieses Generators von einer Konstantstromquelle geliefert, so gibt die Maschine eine Wechselspannung konstanter Größe ab. Spannungsschwankungen liegen in der Größenordnung von 10^{-5} . Da ferner die Frequenz dieser für Wechselstrommessungen verwendeten Spannung konstant und sehr genau bekannt ist, so sind alle Blindwiderstände der Meßschaltung konstant und praktisch mit der gleichen Genauigkeit wie die Wirkwiderstände bestimmbar. Somit ist es z. B. möglich, genau bestimmte Phasenverschiebungswinkel aus bekannten Kapazitäten und Wirkwiderständen herzustellen und für die Prüfung von Leistungsmessern bei Phasenverschiebung zu verwenden. Ferner erlaubt die äußerst konstante Antriebsdrehzahl des Generators, auch eine Normal-Wechselspannungsquelle zu entwickeln.

H. J. Schrader.

8768 **Charles F. Squire.** *Apparatus for a new magnetism laboratory.* Phys. Rev. (2) **100**, 966, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.)

Schön.

8769 **R. J. Elliott.** *Theory of neutron scattering by conduction electrons in a metal and on the collective-electron model of a ferromagnet.* Proc. roy. Soc. (A) **235**, 289 bis 304, 1956, Nr. 1202. (8. Mai.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Es wird die Frage untersucht, welche modellmäßige Vorstellung des Ferromagnetismus auf Grund der Neutronenstreuung experimentell für den Fall des Eisens am passendsten erscheint. Die experimentellen Ergebnisse an Eisen-Einkristallen bei 300 und 907° K schließen das Modell des gebundenen kollektiven Elektrons aus und weisen darauf hin, daß das Modell des lokalisierten Elektrons dem Befund näherkommt.

Ochsenfeld.

8770 **F. Brailsford.** *Ferromagnetism in relation to engineering magnetic materials. A review of progress.* Proc. Instn elect. Engrs (A) **103**, 39—51, 1956, Nr. 7. (Febr.) (London, Univ. Coll., Elect. Engng.) Nach kurzer, einführender Betrachtung der LANGEVINschen und WEISSschen Theorie des Magnetismus wird ausführlicher die ferromagnetische Bereichsstruktur behandelt. Aus der Kristall- und Formanisotropie heraus wird das magnetische Verhalten gedeutet. Eine allgemeine Theorie der Magnetisierungskurve ist heute noch nicht möglich, wenn auch in Einzelheiten Klarheit besteht. Das Problem der hohen Koerzitivkraft wird in Zusammenhang mit der Formanisotropie behandelt. Eine kurze Beschreibung der Ferri- und des Ferrimagnetismus wird gegeben.

Ochsenfeld.

8771 **Albrecht Kussmann und Ernst Raub.** *Antiferromagnetismus bei Mangan-Kupfer- und Mangan-Gold-Legierungen.* Naturwissenschaften **42**, 411, 1955, Nr. 14. (Juli.) (Berlin, Phys.-Tech. Bundesanst.; Schwäbisch-Gmünd, Forschungsinst. Edelmet.) Die Verff. berichten über antiferromagnetische Erscheinungen an binären Systemen der HEUSLERSchen Legierungen. Im einzelnen werden — zum Teil unter Bezugnahme auf Messungen von S. VALENTINER und G. BECKER — die Suszeptibilitäts-Temperaturkurven von 30 bis 65prozentigen Mn-Cu-Legierungen und der Au_2Mn -Phase besprochen, aus denen das antiferromagnetische Verhalten dieser Legierungen hervorgeht. Bei Au_2Mn nehmen die Verff. eine Überlagerung von Ferro- und Antiferromagnetismus an. Eine eingehende Veröffentlichung wird angekündigt.

Albach.

8772 **Yu Ting, L. D. Farringer and Dudley Williams.** *Paramagnetic resonance absorption in chromic chloride.* Phys. Rev. (2) **97**, 1037—1038, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Columbus, Ohio, Univ., Dep. Phys.) Die Linienform der paramagne-

tischen Resonanzabsorption in wasserfreiem CrCl_3 wurde bei der Frequenz $9308 \cdot 10^6 \text{ sec}^{-1}$ untersucht. Die Linienbreite zwischen den Punkten maximaler Steigung der Resonanzkurve betrug 79 Gauß, die Linienbreite bei halber Intensität betrug 148 Gauß und die Wurzel aus dem zweiten Moment betrug 103 Gauß. Der g-Faktor wurde zu $1,997 \pm 0,003$ bestimmt. Nöldeke.

8773 Arnold L. Bloom and James N. Shoolery. *Effects of perturbing radio-frequency fields on nuclear spin coupling.* Phys. Rev. (2) **97**, 1261—1265, 1955, Nr. 5. (1. März.) (Palo Alto, Calif., Varian Ass.) Verff. untersuchen die durch ein starkes Radiofrequenzfeld gestörte elektronengekoppelte Kernspin-Kernspin-Wechselwirkung bei Kernresonanzexperimenten. Zur Berechnung wird ein rotierendes Koordinatensystem so eingeführt, daß alle Terme der HAMILTON-Gleichung zeitlich konstant werden mit Ausnahme des Termes, der den Einfluß des schwachen Radiofrequenzfeldes beschreibt, mit dem das Spektrum untersucht wird. Übergangsfrequenzen und Intensitäten werden berechnet und mit den Messungen am $\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$ -Molekül in wäßriger Lösung verglichen. Nöldeke.

8774 Henry Zeldes and Ralph Livingston. *Environmental effect on atomic hydrogen hyperfine structure in acids.* Phys. Rev. (2) **96**, 1702, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.) Die paramagnetische Resonanzabsorptionslinie des atomaren Wasserstoffes in HClO_4 , H_2SO_4 und H_3PO_4 zeigt nach Bestrahlung mit der Co^{60} -Gammastrahlung bei einer Temperatur von 77°K zwei Satelliten, deren feldstärkeabhängiger Abstand mit der Protonenresonanzfrequenz übereinstimmt. Die Satelliten werden durch ein Umlappen von Elektronenspin und benachbarten Protonenspin, hervorgerufen durch magnetische Dipol-Dipol-Wechselwirkung, erklärt. Nöldeke.

8775 A. W. Hornig, E. T. Jaynes and H. E. Weaver. *Observation of paramagnetic resonances in single crystals of barium titanate.* Phys. Rev. (2) **96**, 1703, 1954, Nr. 6. (15. Dez.) (Stanford, Calif., Univ.; Palo Alto, Calif., Varian Ass.) In einem Bariumtitanateinkristall mit geringer Eisenverunreinigung wurde bei einer Frequenz von $9,5 \cdot 10^9 \text{ sec}^{-1}$ die paramagnetische Elektronenresonanz beobachtet. Bei Zimmertemperatur bestand die Resonanz aus vier Komponenten mit den g-Faktoren 3,52; 2,72; 2,41 und 1,79. Oberhalb des ferroelektrischen CURIE-Punktes von 120°C war die Resonanz einfach mit einem g-Faktor von 2,0. Nöldeke.

8776 J. W. Leech and A. J. Manuel. *Magnetic properties of some anhydrous chlorides of the iron group. I. Magnetic resonance.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 210—219, 1956, Nr. 2 (Nr. 434 B). (1. Febr.)

J. W. Leech and A. J. Manuel. Dasselbe. *II. Interpretation of the cryomagnetic anomalies in CoCl_2 , FeCl_2 , NiCl_2 and CrCl_3 .* Ebenda S. 220—230 (London, Queen Mary Coll., Dep. Phys.) Paramagnetische Resonanzabsorptionen zeigen CrCl_3 und NiCl_2 im Bereich der magnetischen Anomalien bei tiefen Temperaturen. Dagegen konnte bei FeCl_2 und CoCl_2 keine Absorption im Temperaturbereich von 13,15 bis 293°K gefunden werden. Die Messungen wurden im 3,2 cm-Bereich durchgeführt. Die Höhe der Absorptionskurven wurde kleiner, die Linienbreite dagegen größer mit Abnahme der Temperatur. Die g-Werte fallen von 2,37 bei $13,5^\circ \text{K}$ auf 2,00 bei 293°K . Obgleich das magnetische Verhalten von CrCl_3 und NiCl_2 antiferromagnetische Merkmale zeigt, deuten positives χ und auch die magnetische Härte und geringe Remananz auf einen ferromagnetischen Charakter hin. Eine zweidimensionale ferromagnetische Schichtstruktur wird angegeben und die beobachteten Magnetisierungskurven auf den Einfluß hoher Formanisotropie zurückgeführt. Ochsenfeld.

8777 **J. I. Kaplan.** *Spin resonance in metals as altered by the Overhauser effect.* Phys. Rev. (2) **100**, 965, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Res. Lab.)

8778 **J. Owen, M. E. Browne and A. F. Kip.** *Electron spin resonance in Cu-Mn and Ag-Mn alloys.* Phys. Rev. (2) **100**, 965, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.)

8779 **John E. Wertz, Juana L. Vivo and Boris Musulin.** *Electron spin resonance of impurities in magnesium oxide.* Phys. Rev. (2) **100**, 1810, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Minn.) Schön.

8780 **W. G. Henry and J. L. Rogers.** *The magnetic susceptibilities of copper, silver and gold and errors in the Gouy method.* Phil. Mag. (8) **1**, 223—236, 1956, Nr. 3. (März.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Appl. Chem.) Präzisionsmessungen der Suszeptibilität an Kupfer-, Gold- und Silber-Proben, deren wahrscheinlicher Fehler im Mittel bei 0,1% liegt, werden beschrieben. Die Korrektur durch ferromagnetische Verunreinigungen wird genauer, wenn kurze Proben, bei denen für den ferromagnetischen Anteil Sättigung vorhanden ist, in der bekannten GOUY-Methode verwendet werden. Die entsprechenden Ableitungen für die veränderte GOUY-Methode werden gegeben. Es wurden folgende Werte der Massensuszeptibilität bei 23°C erhalten: Kupfer— $0,0859 \pm 0,00027 \cdot 10^{-6}$; Silber— $0,1812 \pm 0,00054 \cdot 10^{-6}$; Gold— $0,14218 \pm 0,00048 \cdot 10^{-6}$. Ochsenfeld.

8781 **Ted G. Berlincourt.** *de Haas-van Alphen effect in arsenic.* Phys. Rev. (2) **99**, 1716—1726, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Der HAAS-VAN ALPHEN-Effekt wurde an Arsen-Einkristallen (rhomboedrische Struktur) im Temperaturbereich des flüssigen Heliums bis zu magnetischen Feldstärken von 25 kGauß untersucht. Eine Methode zur Herstellung von Arsen-Einkristallen wird genau beschrieben. Nach der Torsions-Wäge-Methode, wie sie von BERLINCOURT (s. diese Ber. **32**, 1420, 1953) angegeben worden ist, wird die Größe: $C = \Delta \chi H^2 \sin \varphi \cos \varphi$ gemessen. χ ist die Differenz zweier Suszeptibilitätswerte in Kristallrichtungen, die senkrecht aufeinander stehen. Der Winkel φ legt die Orientierung des Kristalles zum Magnetfeld fest. Es wird umfangreiches tabelliertes Meßmaterial für verschiedene Temperaturen und verschiedene Orientierungen φ angegeben. Charakteristisch für die Feldstärkeabhängigkeit der Suszeptibilität von As ist die Überlagerung einer langperiodischen Oszillation (Periode: $6 \cdot 10^{-7} \text{ G}^{-1}$) mit kurzperiodischen Oszillationen (Periode: $4 \cdot 10^{-5} \text{ G}^{-1}$). An Hand des Drei-Ellipsoid-Modells, wie es von SHOENBERG für die Energieflächen der Elektronen im Bi und Sb vorgeschlagen worden ist, werden die kurzperiodischen Oszillationen diskutiert. Die langperiodischen Oszillationen werden Elektronen zugeschrieben, die als Fläche konstanter Energie im k-Raum einen Rotationsellipsoid besetzen, der entlang der trigonalen Achse orientiert ist. Die scheinbaren Massen der Elektronen werden über die Anpassung der Meßergebnisse an die Theorie berechnet. Appel.

8782 **John Backus.** *An alternative interpretation of magnetic forces between moving charges.* Phys. Rev. (2) **100**, 1808, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. South. Calif.)

8783 **Alfredo Baños jr.** *Normal modes characterizing magneto-elastic plane waves.* Phys. Rev. (2) **100**, 1801, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Los Angeles, Univ. Calif.) Schön.

8784 **H. Bittel und B. Voss.** *Die freie Weglänge der Leitungselektronen in Kupfer.* Z. Naturf. **11a**, 419, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Münster i. W., Univ., Inst. angew. Phys.) Durch elektrolytisches Polieren werden Kupferdrähte schrittweise bis auf 1μ

Durchmesser abgetragen. Dabei konnte aus der Abhängigkeit des Temperaturkoeffizienten des elektrischen Widerstandes die mittlere freie Weglänge der Leitungselektronen bei 20 °C zu 650 oder 740 Å je nach den theoretischen Voraussetzungen ermittelt werden. Ist Z die Zahl der Leitungselektronen pro Atom, so ergibt sich aus der Elektronentheorie $\lambda Z^{2/3} = 390$ Å. Übereinstimmung mit den experimentell gefundenen Werten ergibt sich, wenn $Z = 0,46$ oder 0,38 gesetzt wird, was frühere Messungen bestätigt. Günterschulze.

8785 F. H. J. Cornish and D. K. C. MacDonald. *The influence of deviations from the Debye spectrum on the electrical conductivity of metals*. Phil. Mag. (7) 42, 1406—1410, 1951, Nr. 335. (Dez.) (Oxford, Clarendon Lab.) Ausgehend von der BLOCH-GRÜNEISEN'schen Theorie der metallischen Leitfähigkeit wird vorgeschlagen, um eine bessere Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment bei tiefen Temperaturen zu erzielen, auch hier wie bei der Theorie der spez. Wärme Abweichungen vom DEBYE-Spektrum zu berücksichtigen. Es gelingt damit den experimentellen Widerstandsverlauf für Li in Abhängigkeit von T mit weit größerer Genauigkeit als nach GRÜNEISEN zu berechnen. Zückler.

8786 Manfred A. Biondi. *Optical and infrared absorption of copper at 4,2 °K*. Phys. Rev. (2) 96, 534—535, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Mit Hilfe eines empfindlichen Vergleichsverfahrens wird die Absorption von elektrolytisch polierten, vorher geglähten Cu-Proben (Einkristall und Polykristall) im Bereich von $\lambda = 0,5 \cdots 4 \mu$ bei 4,2 °K untersucht. Bei 0,55 μ liegt der Steilanstieg der Absorption, verursacht durch Elektronenübergänge im Leitungsband. Die Konstanz von A für $\lambda > 2 \mu$ spricht dafür, daß die Elektronen an der Metalloberfläche diffus reflektiert werden. Zückler.

8787 T. Holstein. *Optical and infrared volume absorptivity of metals*. Phys. Rev. (2) 96, 535—536, 1954, Nr. 2. (15. Okt.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Quantenmechanische Behandlung der Absorption elektromagnetischer Strahlung im optischen und Infrarot-Gebiet durch Leitungselektronen in Metallen. Aus der Berechnung der Wahrscheinlichkeit für die Übergänge bei der Absorption der Lichtquanten und der gleichzeitigen Emission von Phononen wird der Absorptionskoeffizient gewonnen. Für genügend kleine Frequenzen ($\hbar\omega \ll kT$) ergeben sich ähnliche Abhängigkeiten wie in der Theorie von DRUDE-LORENTZ. Für sehr tiefe Temperaturen und hohe ω erhält man höhere Absorptionskoeffizienten als nach der klassischen Theorie. Anwendung auf das Cu ergibt mäßig gute Übereinstimmung mit Meßergebnissen von BIONDI (s. vorstehendes Ref.). Zückler.

8788 H. Gerstenkorn und F. Sauter. *Zur Änderung des elektrischen Widerstandes reiner Metalle am Schmelzpunkt*. Naturwissenschaften 38, 158—159, 1951, Nr. 7. (Erstes Aprilheft.) (Hannover, T. H., Inst. theor. Phys.; Göttingen, Univ.) Die relativ geringe Änderung des elektrischen Widerstandes reiner Metalle am Schmelzpunkt (trotz des Zusammenbruches des Gitters beim Schmelzen steigt der Widerstand nur um den Faktor 1,5—2) wird dadurch erklärt, daß auch in der Schmelze eine Nahordnung der Atome innerhalb kleiner Bereiche erhalten bleibt — wie Röntgenstrukturuntersuchungen an geschmolzenen Kristallen beweisen. Die Flüssigkeit wird daher bezügl. der Streuung der Elektronenwellen wie ein mikrokristallines Gefüge behandelt. Zückler.

8789 John Bardeen and David Pines. *Electron-phonon interaction in metals*. Phys. Rev. (2) 99, 1140—1150, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) In den Theorien der elektrischen Leitfähigkeit der Metalle von BLOCH u. a. wird zur Beschreibung der Wechselwirkung Elektronen-Gitter an-

genommen, daß bei den Schwingungen der Kerne die Elektronen so mitgenommen werden, daß das Potential des deformierten Gitters aus dem Potential bei ruhenden Atomen $V(r)$ durch Ersetzen von r durch $r + u$ entsteht, wobei u die fiktive Verrückung eines Atomes vom Ort r ist. BARDEEN verfeinerte die Theorie der Wechselwirkung von Elektronen und Schallquanten über eine self-consistent-field-Methode. Er nimmt zur Berechnung der Matrixelemente an, daß zunächst die Ionen starr verschoben werden. Das dadurch (in Bezug auf die ruhenden Atome) geänderte Potential erzeugt eine neue Elektronenverteilung im Metall, die wiederum auf ein neues Potential führt. Das Ergebnis ist anschaulich, daß die mit der Ionenbewegung verknüpfte Potentialänderung zum Teil durch die Elektronenverschiebungen „rückgängig“ gemacht wird. Im Prinzip führen diese Theorien der Einelektronen-Näherung über die Wechselwirkung Elektron-Gitter von BLOCH u. a. sowie von BARDEEN zu denselben Ergebnissen. Diese können erfolgreich einen großen Teil der experimentellen Ergebnisse über den Leitungsmechanismus in den Metallen zumindest qualitativ deuten. Das ist zunächst etwas überraschend, wenn man bedenkt, daß sowohl die klassische COULOMBSche Wechselwirkungsenergie als auch die Austauschenergie zwischen den Elektronen vernachlässigt worden ist. Ein Hauptziel der vorliegenden Arbeit ist es, eine Rechtfertigung für diese Näherung in der Theorie der Leitfähigkeit zu geben. Zu diesem Zweck wird der Einfluß der Elektronen-Elektronen-Wechselwirkung auf die Elektronen-Ionen-Wechselwirkung in Metallen durch Erweiterung der sogenannten „kollektiven Beschreibung“ der Elektronen-Wechselwirkung von BOHM und PINES untersucht. Es werden kollektive Koordinaten zur Beschreibung der weitreichenden Elektronen-Ionen-Wechselwirkung eingeführt. Nach einer Reihe von kanonischen Transformationen des HAMILTON-Operators können die Plasma-Wellen von den Elektronen-Ionen-Wellen, die den longitudinalen Schallwellen entsprechen, absepariert werden. Das Matrixelement für die Wechselwirkung Elektronen-Phononen wird bestimmt. Es ist für größere Wellenlängen identisch mit dem von BARDEEN unter Benutzung einer self-consistent-field Methode und unter Vernachlässigung von Austausch und Korrelations-Effekten berechneten Matrixelement. Aus dieser Übereinstimmung schließen die Autoren, daß die restliche Elektronen-Elektronen-Wechselwirkung von sehr kurzer Reichweite ist, so daß die Einelektronen-Näherung gerechtfertigt ist. Es wird vermutet, daß auch auf die Supraleitung die COULOMB-Wechselwirkung der Elektronen nur einen kleinen Einfluß hat. (S. auch BOHM und PINES, Phys. Rev. **82**, 625, 1951; s. diese Ber. **31**, 408, 1952; Phys. Rev. **92**, 609, 1953 und D. PINES, ebenda **92**, 626, 1953.) Appel.

8790 G. W. Rodeback. *Imperfections in copper in terms of electrical resistivity and thermoelectric power*. Phys. Rev. (2) **94**, 1406, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (North Amer. Aviat., Inc.) Elektrischer Widerstand und Thermokraft werden bei verschiedenen Temperaturen ($> 130^\circ\text{K}$) an verschiedenen gegluhten — vorher kalt verformtem — Kupfer gemessen. Ebenso an Kupferproben, die vorher bei 150°K mit $35\text{ MeV } \alpha\text{-Teilchen}$ ($15\text{ } \mu\text{Amp Std/cm}^2$) bombardiert waren. Diskussion der Störungen, an denen die Leitungselektronen Zückler.

8791 T. H. Blewitt, R. R. Coltman jr. and J. K. Redman. *Structural defects in copper and the electrical resistivity minimum*. Phys. Rev. (2) **93**, 891, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Messungen des elektrischen Widerstandes von Cu-Einkristallen bei $1,6^\circ$ bis $4,2^\circ\text{K}$ ergaben, daß die Widerstandswerte, die weit unter denen von polykristallinem Material liegen, durch Verformung der Kristalle auf mehr als den 10fachen Wert ansteigen. Glühung der verformten Kristalle (im Vakuum bei 1000°C) vermindert den Widerstand wieder. Ein Minimum des elektrischen Widerstandes bei Änderung der Temperatur zeigt sich

erst nach der Rekristallisation. Rückschlüsse auf die Bedeutung der bei der Verformung entstehenden Fehlstellen (Versetzungen) für die Streuung der Leitungselektronen.
Zückler.

8792 M. H. Cohen and C. S. Barrett. *Interaction of electrons with grain boundaries.* Phys. Rev. (2) **95**, 1094—1095, 1954, Nr. 4. (15. Aug.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals.) Untersuchungen von BLEWITT, COLTMAN und REDMAN (s. vorstehendes Ref.) über die Wirkung der Verformung und Rekristallisation auf den elektrischen Restwiderstand von geglühten, sehr reinen Cu-Einkristallen, bei denen bei $4,2^\circ\text{K}$ ein Widerstandsminimum gefunden wurde, fanden eine Deutung durch die Annahme, daß die Korngrenzen Elektronen streuen und einfangen können. Verff. untersuchen die Frage des Korngrenzenwiderstandes, der 1. dadurch entsteht, daß die Korngrenze eine Trennung der homogenen Kristallbereiche darstellt und 2. durch die Gitterstörungen und Verunreinigungen in der Nähe der Grenze. Die sich aus den Abschätzungen ergebenden Werte für den Temperaturabgang des Korngrenzenwiderstandes und für die mittlere Streuwahrscheinlichkeit führen ebenso zu Widersprüchen mit den Experimenten wie die Abschätzung des Druckes, der bei Durchgang eines Stromes auf die Korngrenzen ausgeübt wird. Daraus wird geschlossen, daß noch andere Störungen außer Korngrenzen die Widerstandsminima verursachen müssen.
Zückler.

8793 R. J. Elliott. *Resistance anomalies in some rare-earth metals.* Phys. Rev. (2) **94**, 564—568, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Es wird ein Modell vorgeschlagen, das den Temperaturverlauf des spez. Widerstandes der Metalle der Gruppe der Seltenen Erden näherungsweise wiedergibt. Es geht davon aus, daß der Widerstand betrachtet wird, der dadurch entsteht, daß die Niveaus der an die Gitteratome gebundenen f-Elektronen durch das Feld der Umgebung aufgespalten werden und die Leitungselektronen diese durch Stoß von einem Zustand in den andern versetzen und so Energie abgeben können. Dabei wird die Wechselwirkung zwischen f-Elektronen verschiedener Gitterpunkte vernachlässigt.
Zückler.

8794 D. A. Spohr and R. T. Webber. *The electrical and thermal conductivity of magnesium and a magnesium alloy at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **95**, 602 bis 603, 1954, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab.) Messung der elektrischen Leitfähigkeit und der Wärmeleitfähigkeit von Mg und einer Mg-Legierung (0,043% Mn) im Temperaturbereich $1,5\text{—}20^\circ\text{K}$. Die reine Mg-Probe zeigt ein schwaches Minimum im elektrischen Widerstand; die Wärmeleitfähigkeit folgt dem Gesetz $1/K = 1/AT + BT^2$. Bei der Legierung ist das elektrische Widerstandsminimum ausgeprägter (ϱ steigt um 10% bei einer Temperatursenkung von $4,2^\circ$ auf $1,4^\circ\text{K}$, die Wärmeleitf. sinkt entsprechend).
Zückler.

8795 A. B. Bhatia. *Minimum in the electrical resistance of metals at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **95**, 914—916, 1954, Nr. 4. (15. Aug.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council.) Das Widerstandsminimum, das bei schwach verunreinigten Metallen bei tiefen Temperaturen auftritt, wird durch die (von FRÖHLICH in der Theorie der Supraleitung berücksichtigte) Wechselwirkung zwischen Elektronen und Gitterschwingungen qualitativ erklärt.
Zückler.

8796 D. K. C. MacDonald, G. K. White and S. B. Woods. *Thermal and electrical conductivities of the alkali metals at low temperatures.* Proc. roy. Soc. (A) **235**, 358—374, 1956, Nr. 1202. (8. Mai.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Die thermischen und elektrischen Leitfähigkeiten sehr reiner Proben von Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium und Cäsium wurden bis zu 2°K hinab gemessen. Die entsprechenden Widerstände W und ϱ können dargestellt werden

als Summe eines — von Verunreinigungen abhängigen — Widerstandes (W_0 und ϱ_0) und eines sogenannten „idealen“ Widerstandes (W_1 und ϱ_1), der von den thermischen Gitterschwingungen verursacht wird. Die Summanden des thermischen Widerstandes können wiedergegeben werden durch $W_0 = A/T$ und $W_1 = BT^n$ für $T \leq \theta/10$, wo $n \approx 2$ und $A = \varrho_0/L$ sind ($L = \text{LORENZ-Zahl}$). Theoretisch soll die Größe $C = B\theta^2/W_\infty N^{2/3}$ konstant sein. ($N = \text{freie Elektronen je Atom}$; $W_\infty = \text{gemessener Widerstand bei hoher Temperatur}$.) Für $N = 1$ liefern vorliegende Messungen $C = 18 \pm 4$. — Für den elektrischen Widerstand kann geschrieben werden: $\varrho = \varrho_0 + \beta T^m$ für $T < \theta/10$ mit $m \approx 5$, mit Ausnahme des Natriums, wo unterhalb 8°K m auf den Wert 6 ansteigt. — In einem Vergleich zwischen Theorie und Experiment wird festgestellt, daß keine der gewöhnlichen charakteristischen Temperaturen θ zu befriedigender Übereinstimmung der Theorie mit dem Experiment führt. Ein einfacher halb-empirischer Ausdruck für W_1 wird vorgeschlagen, der bessere Übereinstimmung aufweist. Bode.

8797 R. de Mandrot. *Magnétorésistance du cobalt et température*. Helv. phys. acta **26**, 563—565, 1953, Nr. 6. (16. Nov.) (Lausanne.) Berichtigung ebenda **27**, 80, 1954, Nr. 1. (15. März.) Es wird die longitudinale und transversale magnetische Widerstandsänderung von Kobalt bei verschiedenen Temperaturen im Bereich bis 500°C und 12000 Oerstedt untersucht. Zückler.

8798 A. Perrier. *Magnétorésistance et liaisons directionelles de l'aimantation spontanée*. Helv. phys. acta **26**, 565—567, 1953, Nr. 6. (16. Nov.) (Lausanne.) Qualitative Skizze einer Theorie der magnetischen Widerstandsänderungen von ferromagnetischen Stoffen, die mit interkristallinen Deformationen (Magnetostriktion ruft Anisotropie hervor) durch die Drehung der spontanen Magnetisierungsvektoren im äußeren Feld verknüpft sind. Zückler.

8799 G. C. Kuczynski. *Effect of elastic strain on the electrical resistance of metals*. Phys. Rev. (2) **94**, 61—64, 1954, Nr. 1. (1. Apr.) (Notre Dame, Ind., Univ., Metallurg. Dep.) Es wird experimentell die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von 18 Metallen und Legierungen vom Zug (Dehnung) untersucht. Für die meisten Metalle kann die Theorie der freien Elektronen (Änderung der freien Weglänge durch die Änderung der Gitterabstände bei Dehnung) die gefundenen Werte qualitativ deuten. Größe und Vorzeichen der Leitfähigkeitsänderung bei der elastischen Verformung von Sn und Bi lassen sich durch die Berücksichtigung der Verformung der BRILLOUIN-Zonen verstehen. Zückler.

8800 E. W. Kammer. *The effect of small strains on the electrical resistance of uranium wire*. Phys. Rev. (2) **95**, 307, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Naval Res. Lab., Mech. Div.) Wird ein drahtförmiger Leiter einer Zugspannung ausgesetzt und elastisch verformt, so ändert sich der elektrische Widerstand aus zwei Gründen: 1. wegen der Änderung der Gitterabstände im Kristall. 2. wegen der Änderung der Drahtdimensionen. Es wird experimentell der Einfluß der Dehnung auf den elektrischen Widerstand von polykristallinem Urandraht untersucht. Man findet $(\Delta R/R)/(\Delta L/L) = 3,67$. Zückler.

8801 F. Abelès. *Résistivité et pouvoir thermoélectrique des métaux présentant des lacunes*. J. Phys. Radium **16**, 34S—35S, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Paris, Inst. Opt.) Verf. teilt Ergebnisse von Rechnungen, deren Gang in einer früheren Arbeit beschrieben worden ist (C. R. Acad. Sci. **237**, 796, 1953), über die Änderung des spezifischen Widerstandes und der Thermokraft von Metallen bei Erzeugung von Fehlstellen im Metall (z. B. durch plastische Deformation) mit. Er erhält für eine

Fehlstellekonzentration von 1% folgende Werte für die Widerstandsvergrößerung $\Delta \rho \cdot 10^6$ [Ohm · cm] verschiedener Metalle: Li: 1,57; Na: 1,92; K: 2,39; Rb: 2,55; Cs: 2,76; Cu: 1,28; Ag: 1,45; Au: 1,45. Damit und der Thermokraft S läßt sich auch die entsprechende Änderung der Thermokraft ΔS [$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$] berechnen, für die gefunden wurde: Cu: $-0,97$; Ag: $-1,18$; Au: $-0,97$. Die Werte wurden außerdem mit Hilfe der BORNschen Näherung berechnet. Das Verhältnis der nach der BORNschen Näherung und nach der exakten Rechnung erhaltenen $\Delta \rho$ -Werte ist 1,04. Die analoge Berechnung der Widerstands- und Thermokraftänderungen für 1%ige Lösungen eines Edelmetalls in einem anderen (z. B. AgAu) wird diskutiert. Vieth.

8802 A. Perrier et O. Blumer. *Limite supérieure de l'effet Nernst- v. Ettingshausen et du pouvoir thermoélectrique intrinsèque du plomb*. Helv. phys. acta **26**, 567—568, 1953, Nr. 6. (16. Nov.) (Lausanne.) Untersuchung des NERNST-ETTINGSHAUSEN-Effektes an reinen Bleiprobe (Temperaturgradient $10\text{--}40^\circ\text{C}/\text{cm}$, Magnetfeld bis 20000 Oerstedt) ergibt für den Koeffizienten $Q \leq 2 \cdot 10^{-6}$ cm/Grad.

Zückler.

8803 Jerome I. Kaplan. *Thermomagnetic anisotropy*. Phys. Rev. (2) **99**, 1808 bis 1810, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Washington, D. C., Ü. S. Naval Res. Lab.) Unter Voraussetzung von FERMI-Statistik und elliptischen Energieflächen für die Elektronen in einem Festkörper wird die allgemeine Lösung der BOLTZMANN-Gleichung für jedes Ellipsoid in dem Koordinatensystem angegeben, in dem die Hauptachsen mit den Koordinatenrichtungen zusammenfallen. Der so berechnete elektrische Strom \mathfrak{J} und der Wärmestrom \mathfrak{W} werden dann auf Laboratoriumskoordinaten zurücktransformiert. Die Beiträge der einzelnen Ellipsoide (HAAS-VAN-ALPHEN-Effekt für Bi) gehen additiv in die Ergebnisse ein, weil Stoßzeiten nur für jeweils ein Ellipsoid definiert werden, und keine Übergänge zwischen den Ellipsoiden berücksichtigt werden. Auf die Gültigkeit der verallgemeinerten ONSAGERSchen Reziprozitäts-Relationen für die Koeffizienten, die den elektrischen und den Wärmestrom definieren, wird hingewiesen. Appel.

8804 R. N. Dexter and Benjamin Lax. *Cyclotron absorption in bismuth*. Phys. Rev. (2) **100**, 1216—1218, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Vorläufige Ergebnisse von Zyklotron-Resonanz-Messungen an Wismut werden mitgeteilt. Madelung.

8805 A. A. Galkin und P. A. Bezuglyj. *Zur Kinetik der Zerstörung der Supraleitfähigkeit durch ein Magnetfeld*. J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 463—470, 1955, Nr. 4. (Orig. russ.) Die Ausbreitung der Zerstörung der Supraleitfähigkeit eines zylindrischen Zinnkörpers in magnetischen Wechselfeldern von Schallfrequenz wurde untersucht sowie ein Vergleich der experimentellen Daten mit der Theorie durchgeführt. Der Bereich unterkritischer Werte, in dem der Phasenübergang im Modell auf dem Wege einer Grenzverschiebung verwirklicht wird, wurde festgelegt und die Verzögerungszeit beim Entstehen der normalen und der supraleitenden Phase abgeschätzt. (Zus. d. Verff.) Weidemann[†].

8806 Ronald J. Sladek. *The thermal conductivity of indium-thallium alloys at liquid helium temperatures*. Phys. Rev. (2) **95**, 603, 1954, Nr. 2 (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Chicago.) Die Wärmeleitfähigkeit von Indiumproben mit 0—50 Atom % Thallium wurde als Funktion der Temperatur bis $1,3^\circ\text{K}$ herunter gemessen, dazu in Abhängigkeit von der magnetischen Feldstärke für $T < T_c$. Die Ergebnisse im Normalzustand stimmen qualitativ mit der Theorie der quasi-freien Elektronen überein. Im supraleitenden Zustand wird die Vorstellung von HULM (s. diese Ber. **33**, 633, 1954) bestätigt, daß Supraleitungselek-

tronen die Schallquanten nicht streuen. Bei Proben mit $\geq 15\%$ Tl ist die Zerstörung der Supraleitung durch ein Magnetfeld von einem Minimum der Wärmeleitfähigkeit begleitet, das auf die Streuung der Phononen an der Grenze der supra und normalleitenden Bereiche zurückgeführt wird. Zückler.

8807 B. R. Felix, L. Passell and H. B. Silsbee. *Thermal conductivity of superconducting lead below 1° K.* Phys. Rev. (2) **100**, 1808, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurz-er Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. Calif.) Schön.

8808 Otfried Madelung. *Die galvanomagnetischen Effekte in Halbleitern.* Naturwissenschaften **42**, 406—410, 1955, Nr. 14. (Juli.) (Erlangen, Siemens-Schuckertwerke A.G.) Der Verf. legt das Hauptgewicht seiner Ausführungen auf die Diskussion des HALL-Effektes und der Widerstandsänderung im Magnetfeld. Das Entstehen der HALL-Spannung, ihre Abhängigkeit von dem elektrischen Strom, dem Magnetfeld und der geometrischen Probenform werden für die verschiedenen Halbleitertypen beschrieben. Ferner zeigt der Verf. mit Hilfe einfacher Betrachtungen, in welcher Weise die magnetische Widerstandsänderung zustande kommt und welche Abhängigkeiten von den Halbleiterparametern bestehen. Die in jüngster Zeit von WELKER und WEISSHAAR gefundenen magnetischen Sperrschichten werden anschaulich erläutert. Lautz.

8809 Jan Tauc. *The thermodynamics of non-barrier layer photo-voltaic phenomena.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 300—304, 1955, Nr. 3. (Aug.) (Orig. engl. m. russ. Zsfg.) (Prag, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Eine thermodynamische Ableitung erscheint für den Volumen-Photoeffekt (s. diese Ber. S. 1227) im Gegensatz zum Sperrschichteffekt möglich, da hierfür in jedem Punkt des Halbleiters eine Zustandsverteilung der Elektronen und Defektelektronen angenommen werden kann, die auch für den Fall eines thermischen Nicht-Gleichgewichts in dem bestrahlten Punkt mittels geeigneter statistischer Verteilungsfunktionen zu beschreiben ist. Verf. vollzieht den Übergang zur Thermodynamik mit Hilfe der für beide Trägerarten aufgestellten FERMI-Energie, welche die Bedeutung eines chemischen Potentials besitzt. Ihre Änderung bei Lichteinstrahlung führt nach einem ähnlichen Formalismus wie in der thermodynamischen Theorie galvanischer Zellen nach HELMHOLTZ zu einem Ausdruck für die Photospannung, welcher eine quantentheoretische Verallgemeinerung der in der oben zitierten Arbeit abgeleiteten Formel ist, in die sie bei Gültigkeit der klassischen Statistik übergeht. Mette.

8810 Gregory H. Wannier. *Possibility of a Zener effect.* Phys. Rev. (2) **100**, 1227, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Eine Modifikation der Theorie der Bewegung der Elektronen eines Festkörpers unter dem Einfluß eines statischen elektrischen Feldes wird vorgeschlagen. Madelung.

8811 E. Mooser. *Magnetic susceptibility of impurity-trapped electrons and holes in semiconductors.* Phys. Rev. (2) **100**, 1589—1592, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Der Beitrag der in Störstellen gebundenen Ladungsträger zur Suszeptibilität eines Halbleiters wird berechnet. Der paramagnetische Anteil der Suszeptibilität ist bei kleinen Störstellendichten umgekehrt proportional zur Temperatur, bei großen Dichten (Bildung von Störbändern) dagegen bei tiefen Temperaturen temperaturunabhängig. Der diamagnetische Anteil ist in beiden Fällen temperaturunabhängig. Messungen an Si werden im Anschluß an diese Theorie diskutiert und die Nützlichkeit der Suszeptibilitätsmessungen bei der Untersuchung der Störbandleitung hervorgehoben. Madelung.

8812 Benjamin Lax and J. G. Mavroides. *Statistics and galvanomagnetic effects in germanium and silicon with warped energy surfaces.* Phys. Rev. (2) **100**, 1650 bis 1657, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Der Einfluß der Anisotropie des Valenzbandes von Ge und Si auf die Konzentration der Ladungsträger, die Leitfähigkeit und die galvanomagnetischen Effekte wird berechnet und diskutiert. Die Theorie beschränkt sich auf schwache Magnetfelder und kleine Abweichungen von der Isotropie (Reihenentwicklung nach einem Anisotropie-Parameter). Madelung.

8813 H. F. Mataré. *Zum elektrischen Verhalten von Bikristallzwischenschichten.* Z. Phys. **145**, 206—234, 1956, Nr. 2. (17. Apr.) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps, Festkörperlab.; Bloomfield, N. J., Tung-Sol Electr. Corp., Forschungslab.) Ausgehend von mechanischen Untersuchungen an Bikristallzwischenschichten wird das elektrische Verhalten von Korngrenzen in Halbleitern untersucht und ausführlich diskutiert. Madelung.

8814 R. Stratton. *The effect of field emission on the behaviour of semiconductor contacts.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 491—492, 1956, Nr. 4 (Nr. 436 B). (1. Apr.) (Manchester, Metropolitan-Vickers Elect. Co., Ltd., Res. Dep.) SILLARS (s. diese Ber. S. 674) berechnete die Strom-Spannungs-Abhängigkeit von Halbleiter-Punktkontakten bei Feldemission am Kontaktengebiet. Während dort spezielle Voraussetzungen vorliegen, wird hier die Theorie auf beliebige Enggebiete und ortsabhängige Feldstärken ausgedehnt. Beneking.

8815 Ian M. Mills and Bryce Crawford jr. *Transmission of germanium in the far infrared.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 489, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Minneapolis, Minn., Univ., School Chem.) Ein Einkristall von hochgereinigtem Ge von 2 mm Dicke zeigt von 2 bis 12 μ etwa 50% Durchlässigkeit. Die fehlenden 50% rühren von Reflexionsverlusten her und können durch geeignete reflexmindernde Schichten bis auf 20% vermindert werden. Zwischen 15 und 40 μ liegen Absorptionsbanden mit Maxima bei 19, 23,5 und vor allem 29,4 μ . Oberhalb 40 μ bis 55 μ ist die Durchlässigkeit konstant etwa 20%. Brügel.

8816 Jean Lagrenaudie. *Propriétés électroniques du nitrure d'aluminium.* J. Chim. phys. **53**, 222—225, 1956, Nr. 2. (Febr.) Das hexagonale kristallisierende Nitralundum AlN ist wegen seines sehr hohen spezifischen Widerstandes als Halbleiter technisch nicht brauchbar. Es hat bei Zimmertemperatur eine Aktivierungsenergie von etwa 3,8 eV; bei Temperaturen oberhalb 350°C kommen dazu Aktivierungsenergien von etwa 0,6 eV, 2,2 eV und 5,2 eV. Absorptionsbanden fanden sich bei 1,8 μ , bei etwa 0,6 μ und unterhalb von 0,4 μ . Die Ionenbeweglichkeiten sind im AlN wesentlich kleiner als in den analogen III-V-Verbindungen. AlN zeigt eine sehr kurze grüne Phosphoreszenz etwa von 0,45 bis 0,65 μ . Anscheinend wirken Verunreinigungen durch Si und durch O als Donatoren, durch C als Akzeptoren. O. Steiner.

8817 Michel Caron. *Mesure de la conductibilité électrique à basse température de différents échantillons d'aluminium de haute pureté.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1169—1171, 1953, Nr. 11. (16. März.) Messungen der Leitfähigkeit von sehr reinen Aluminiumproben: 1. bei Temperaturen von 14°K—78°K (Leitfähigkeit umso größer, je reiner die Probe) 2. bei 20,4°K nach 4tägiger Lagerung bei Temperaturen von 20 bis 400°C. (Beim reinsten Al ist infolge der vollkommeneren Rekristallisation der Leitfähigkeitsanstieg am größten.) Zückler.

8818 D. K. Stevens, J. W. Cleland, J. H. Crawford jr. and H. C. Schweinler. *Magnetic susceptibility of germanium.* Phys. Rev. (2) **100**, 1084—1093, 1955, Nr. 4.

(15. Nov.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Die magnetische Suszeptibilität einer großen Anzahl von Germanium-Kristallen wurde gemessen. Die aus der Suszeptibilität der freien Ladungsträger bestimmten effektiven Massen stimmen in n-Ge mit den aus Zyklotron-Resonanzen ermittelten Werten gut überein. In p-Ge müssen größere Massen zur Deutung der Ergebnisse angenommen werden. Wie bereits früher von ENZ (s. diese Ber. S. 1431) bemerkt wurde, lassen sich Suszeptibilitätsmessungen an n-Ge besser unter der Annahme von vier Minima des Leitungsbandes auf den (111)-Achsen, als unter der Annahme von acht solchen Minima deuten. Madelung.

8819 G. Feher, R. C. Fletcher and E. A. Gere. *Exchange effects in spin resonance of impurity atoms in silicon*. Phys. Rev. (2) **100**, 1784—1786, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Arbeit gibt eine experimentelle Bestätigung der Theorie der „schwachen Nebenlinien“ bei der Spin-Resonanz von Donatoren in Silicium von SLICHTER (vgl. diese Ber. S. 1650) Madelung

8820 A. R. G. Brown, W. Watt, R. W. Powell and R. P. Tye. *The thermal and electrical conductivities of deposited carbon*. Brit. J. appl. Phys. **7**, 73—76, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Farnborough, Hants., Roy. Aircraft Est.; Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Zunächst wird eine Methode beschrieben, wie zur Herstellung kleiner, röhrenförmiger Graphit-Probekörper (45 mm Länge; 9,5/7,5 mm \varnothing) hoher Reinheit aus Kohlenwasserstoffen bei hohen Temperaturen Kohlenstoff abgeschieden werden kann. Die Dichte ändert sich systematisch mit der Temperatur, bei der dieser Prozeß stattfand. (1800°, 1900°, 2000° und 2100°C.) An einer Probe handelsüblichen Graphits und an den vier genannten wurden thermische und elektrische Leitfähigkeit zwischen 20 und 200°C gemessen. Die Messungen wurden parallel zur Röhrenachse vorgenommen; in dieser Richtung zeigten die durch Abscheidung gewonnenen Körper ausgesprochene Schichtstruktur. — Bei 50°C sind überraschender Weise die Wärmeleitzahlen der 2000°C-Proben um 20%, der 2100°C-Proben um 40% größer als die des Kupfers! Diese erstaunlich hohe Wärmeleitfähigkeit wird einer hohen Gitterleitfähigkeit zugeschrieben, da der elektronische Anteil am Wärmetransport nur 1% ausmacht. Bode.

8821 Jan Tauc and Miloš Matyáš. *The electric and thermoelectric properties of indium antimonide*. Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 369—388, 1955, Nr. 3. (Aug.) (Orig. russ. m. engl. Zsfg.) (Prag, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Gegenüber älteren Arbeiten über die Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit, des HALL-Koeffizienten und der Thermokraft an defekt- und überschuleitendem InSb sind hier alle Eigenschaften an den gleichen Proben untersucht worden, so daß eine gemeinsame Auswertung der Ergebnisse möglich wird: Aus den Thermokraftmessungen wird so die Lage der FERMI-Grenze abgeschätzt, die zeigt, daß in den überschuleitenden Proben für alle Temperaturen, in den defektleitenden im Eigenleitungsbereich Elektronenentartung besteht, was früher aus anderen Messungen indirekt geschlossen wurde. Aus der wie $T^{-3/2}$ verlaufenden Elektronenbeweglichkeit dieser Stoffe folgt für den Streumechanismus, daß bei hohen Temperaturen die Gitterstreuung überwiegt. Die Donatorenenergie besitzt wahrscheinlich keinen diskreten Wert, sondern verbreitert sich zu einem Band, welches das Leitungsband überlappt. Aus den HALL-Messungen wird die Elektronenkonzentration bestimmt und unter Berücksichtigung der Lage der FERMI-Grenze die effektive Masse berechnet, die mit $m_n/m = (3,6 \pm 0,1) \cdot 10^{-2}$ zwischen 150 und 700° K temperaturunabhängig gefunden wird. Für Defektelektroden läßt sich die effektive Masse aus den drei gemessenen Eigenschaften nur unter Zusatzannahmen ermitteln, wahrscheinlich besteht ein Abfall mit der Temperatur. Mette.

8822 Helmar Frank. *Zur Frage der statischen Gleichrichter Kennlinie von Germanium p-n Übergängen.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 389—392, 1955, Nr. 3. (Aug.) (Orig. deutsch. m. russ. Zusammenfg.) In der theoretischen Gleichrichter Kennlinie von der Gestalt $i = i_0 [\exp \alpha (U - iR) - i]$ sollte α nach SHOCKLEY den Wert $\alpha = e/kT$ und nach der Theorie von P. N. HALL [Proc. Inst. Radio Eng. **40**, 1512, 1952] für nach der Diffusionsmethode hergestellte Gleichrichter den Wert $\alpha = e/2kT$ besitzen. Verf. bestimmt nun an einer Reihe von Flächengleichrichtern, deren Kennlinien die theoretische Kurve in Durchlaßrichtung gut und in Sperrichtung mit einigen Abweichungen approximieren, die Größe α und stellt bei niedrigen Temperaturen eine Annäherung an den Wert e/kT , bei hohen an $e/2kT$ fest. Der Übergang zwischen diesen Werten wird dem Einsetzen der Eigenleitung zugeschrieben. Mette.

8823 Zdeněk Trousil. *A contribution to the question of thermal acceptors in germanium.* Czech. J. Phys. (tschech.) **5**, 393—403, 1955, Nr. 3. (Aug.) (Orig. engl. m. russ. Zusammenfg.) (Prag, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Die von C. S. FULLER und Mitarbeitern (s. diese Ber. **33**, 932, 1954) gewonnene Feststellung, daß eine Erzeugung thermischer, d. h. durch Abschrecken von Ge hervorgerufener Akzeptoren nur bei Anwesenheit von Cu als Verunreinigung möglich ist, das sich in der Leitfähigkeit sonst nicht bemerkbar macht, wird nach einer weiteren Methode bestätigt. Das vom Verf. schon früher verwendete Verfahren besteht darin, Konzentrationsänderungen und -bewegungen des Cu im Ge-Kristall durch eine Benetzung seiner Oberfläche mit einer flüssigen Ge-Sn-Phase zu bewirken. (Grund: sehr kleine Löslichkeit des Cu in der festen gegenüber der flüssigen Phase.) In fünf Versuchen wird gezeigt, daß thermische Akzeptoren im Ge nicht nachgewiesen werden können, in dem solchermassen die Cu-Konzentration vermindert wurde. In weiteren Versuchen wird der Wert der Extraktionsmethode durch eine qualitative Bestätigung der Diffusionskonstanten von Cu in Ge, der Temperatur (650—690 °C), bei der sie große Werte erreicht und der Löslichkeit von Cu im Kristallgitter demonstriert. Mette.

8824 Stephen J. Angello and Theodore E. Ebert. *New minority carrier phenomenon in germanium.* Phys. Rev. (2) **96**, 221—222, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Electr. Corp., Mater. Eng. Dep.) Es wurde entdeckt, daß ein in Sperrrichtung gepolter pn-Übergang in der Lage ist, Minoritätsträger aus einem n-leitenden Ge-Stäbchen zu ziehen, und daß sich dieser Mangel unter der Wirkung eines Feldes längs eines Stäbchens ausbreiten kann. Dieses Phänomen ist die inverse Erscheinung zu dem HAYNES-SHOCKLEY-Effekt. Bei diesem wird der Sperrstrom eines auf einen Faden transistor aufgelegten Kollektors erhöht, wenn die von einem Emitter injizierten Minoritätsträger durch ein Driftfeld zum Kollektor getrieben werden. Bei dem hier beschriebenen Effekt sinkt der normale Sperrstrom ab, wenn der Emitter in Sperrrichtung gepolt wird und die dadurch erzeugte Minoritätsträgerverarmung auf Grund des Driftfeldes am Kollektor ankommt. Henker.

8825 R. N. Dexter, Benjamin Lax, A. F. Kip and G. Dresselhaus. *Effective masses of electrons in silicon.* Phys. Rev. (2) **96**, 222—223, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.; Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die Messungen wurden nach der Zyklotron-Resonanz-Methode an Silicium-Einkristallen bei der Temperatur des flüssigen Heliums im Frequenzgebiet von 23 000 MHz durchgeführt. Mehrere Resonanzspitzen konnten beobachtet werden, wenn das Magnetfeld parallel zur [001]- und zur [111] Richtung lag. In der [111]-Richtung wurde nur eine Absorptionsspitze gefunden. Daraus kann man schließen, daß die Flächen konstanter Energie sechs Rotationsellipsoide sind, deren Rotationsachsen in den Würfelachsen der BRILLOUIN-Zonen liegen. Man erhält

eine transversale Masse $m_2 = 0,19 m_0$ und eine longitudinale Masse $m_1 = 0,98 m_0$, wobei m_0 die freie Elektronenmasse bedeutet. Die mittlere effektive Masse ergibt sich zu $m^* = 0,26 m_0$. Das Verhältnis $m_1/m_2 = 5,2$ und stimmt mit dem aus Messungen der magnetischen Widerstandsänderung gewonnenen Wert überein.

Henker.

8826 R. N. Dexter and Benjamin Lax. *Effective masses of holes in silicon*. Phys. Rev. (2) **96**, 223—224, 1954, Nr. 1. (1. Okt.) (Madison, Wisc., Univ.; Cambridge, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Die Messungen wurden nach der Zyklotron-Resonanz-Methode bei 4°K im Frequenzbereich von 23000 MHz durchgeführt, wobei die Träger durch ultrarotes Licht, das mit 900 Hz moduliert war, erzeugt wurden. Durch einen phasenempfindlichen Detektor, der sein Bezugssignal von einer im Strahlengang befindlichen Photozelle bekam, konnte eine hohe Empfindlichkeit erreicht werden. Es wurden zwei Resonanzspitzen beobachtet. Die Werte für die effektiven Massen m_1^* und m_2^* für verschiedene Richtungen des Magnetfeldes werden in einer Tabelle angegeben. Daraus erhält man den Wert für eine mittlere effektive Masse von $0,39 m_0$ (m_0 = Masse des freien Elektrons). Es werden einige Angaben über die theoretische Berechnung der Energie und der effektiven Massen in Abhängigkeit von der Richtung des Magnetfeldes gemacht.

Henker.

8827 W. C. Dunlap jr. *Gold as an acceptor in germanium*. Phys. Rev. (2) **97**, 614—629, 1955, Nr. 3. (1. Febr.) (Shenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Um die Wirkung von Goldatomen in Germanium zu beobachten, wurden der HALL-Effekt, der spez. Widerstand, die Photoleitfähigkeit und der Diffusionskoeffizient gemessen und verschiedene Wärmebehandlungen durchgeführt. Gold wirkt als Akzeptor und erzeugt, da neben Au^+ -Ionen auch Au^{++} -Ionen entstehen, zwei Energieniveaus. Das eine liegt 0,15 eV über dem Valenzband und das andere 0,2 eV unter dem Leitfähigkeitsband. Je nach dem Verhältnis zwischen der Anzahl der Goldatome und anderen Akzeptoren oder Donatoren kann die Germaniumprobe bei 77°K hoch- oder niederohmig, n- oder p-leitend sein. Der spez. Widerstand kann bei dieser Temperatur bis zu $10^8 \text{ Ohm}\cdot\text{cm}$ ansteigen. Für Gold in Germanium ist der Verteilungskoeffizient ungefähr $1,5 \cdot 10^{-5}$ und die Löslichkeit rund 10^{15} Atome pro cm^3 . Die Diffusionskonstante ist bei 900°C rund $4 \cdot 10^{-9} \text{ cm}^2 \text{ sec}^{-1}$ mit einer Aktivierungsenergie, wie bei anderen Elementen, von 2,5 eV. Golddotiertes Germanium ist bis zu einer Wellenlänge von 8μ lichtempfindlich. Verschiedene interessante Wirkungen der Haftstellen wurden beobachtet. Die FERMI-Statistik wurde auf goldhaltiges Germanium angewendet und daraus die Kurven für die Temperaturabhängigkeit des FERMI-Niveaus und des HALL-Effektes berechnet. Die Werte stimmen gut mit den Experimenten überein. Anwendungsmöglichkeiten für golddotiertes Germanium werden angegeben.

Henker.

8828 James J. Brophy. *Preliminary study of the electrical properties of a semi-conducting diamond*. Phys. Rev. (2) **99**, 1336—1337, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Armour Res. Found.) Für Vorversuche wurden HALL-Effekt, elektrische Leitfähigkeit und Punktgleichrichtung eines halbleitenden Diamanten (p-Type) geprüft. Die HALL-Konstante zeigte sich sowohl bei Zimmertemperatur als auch bei -40°C unabhängig von der magnetischen Feldstärke bis zu 10000 Oerstedt. Der log der HALL-Konstante steigt mit Ausnahme der niederen Temperaturen linear mit der reziproken Temperatur an. Die aus dem linearen Teil ermittelte Aktivierungsenergie von 0,35 eV stimmt mit den Messungen von LEIVO überein. Mit Hilfe von Sondenmessungen wurde eine starke Inhomogenität der Leitfähigkeit, zum mindesten an der Oberfläche festgestellt. Obgleich die Ungleichmäßigkeit der Probe keine genaue Bestimmung der einzel-

nen Parameter zuläßt, wurden aus den Messungen für die Trägerdichte p , den spez. Widerstand ϱ und die Trägerbeweglichkeit μ_p bei Zimmertemperatur zur größenordnungsmäßigen Orientierung folgende Werte berechnet: $p = 7 \cdot 10^{13}$ Löcher/cm³, $\varrho = 760 \, \Omega \text{ cm}$ und $\mu_p = 100 \text{ cm}^2/\text{Volt} \cdot \text{sec}$. Dehoust.

8829 M. C. Steele. *Oscillatory galvanomagnetic properties of antimony single crystals at liquid helium temperatures.* Phys. Rev. (2) **99**, 1751—1759, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) An Antimoneinkristallen wurde bei den Temperaturen des flüssigen Heliums die Feldstärkeabhängigkeit der HALL-Konstanten A und der transversalen magnetischen Widerstandsänderung $\Delta\varrho/\varrho_0$ für verschiedene Kristallorientierungen zum Feld bis zu magnetischen Feldstärken von 25 kGauß gemessen. Beide Effekte zeigen eine ausgeprägte oszillatorische Feldstärkeabhängigkeit. Die Oszillationsperiode ist in beiden Fällen für die gleichen Orientierungen Kristall-Magnetfeld gleich groß. Sie beträgt $1,45 \cdot 10^{-6} \text{ Gauß}^{-1}$ wenn das Magnetfeld senkrecht zur trigonalen und unter 25° zu einer binären Achse orientiert ist. Die Periodizität der Effekte ist in guter Übereinstimmung mit derjenigen, die beim HAAS-VAN-ALPHEN-Effekt des Sb beobachtet worden ist. Die Maxima der Oszillationen von A und $\Delta\varrho/\varrho_0$ sind um $2 \cdot 10^{-7} \text{ Gauß}^{-1}$ gegeneinander verschoben. Der nichtoszillatorische Anteil der transversalen Widerstandsänderung kann bei $4,21^\circ \text{ K}$ im Feldstärkebereich von 6 bis 25 kGauß durch die Beziehung: $\Delta\varrho/\varrho_0 \approx H^{17}$ dargestellt werden (ähnlich beim Bi). Die zusätzliche Untersuchung der Feldstärkeabhängigkeit von A bei 77° K zeigt eine deutliche Änderung der HALL-Konstanten mit zunehmender Feldstärke. Appel.

8830 R. O. Carlson. *Electrical properties of near-degenerate boron-doped silicon.* Phys. Rev. (2) **100**, 1075—1078, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Die Arbeit berichtet über Messungen der Leitfähigkeit und des HALL-Koeffizienten an einer größeren Anzahl mit Bor dotierter Silicium-Einkristalle. Besonders untersucht wurden Kristalle mit einer Bor-Konzentration von 10^{18} — 10^{19} cm^{-3} . Die hier besonders bei tiefen Temperaturen auftretenden Anomalien werden im Zusammenhang mit der Theorie der Störbandleitung diskutiert. Madelung.

8831 David Redfield. *Recombination processes in tellurium.* Phys. Rev. (2) **100**, 1094—1100, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Philadelphia, Penn., Univ.) Die Rekombination von Elektron-Loch-Paaren in Tellur wurde mit Hilfe des Abklingens der Photoleitfähigkeit untersucht. Die Messungen wurden an Einkristallen mit einer Störstellenkonzentration von etwa 10^{16} cm^{-3} durchgeführt. Abklingzeiten der Größenordnung $20 \, \mu\text{sec}$ wurden gemessen. Die Deutung der Ergebnisse führt zu dem Schluß, daß bei 100° K die direkte Rekombination in Te wahrscheinlicher ist, als eine Rekombination über Rekombinations-Zentren. Theoretische Erwägungen führen den Verf. zu dem Schluß, daß mit kleiner werdendem Bandabstand in Halbleitern die Rekombination über Rekombinations-Zentren unwahrscheinlicher wird. Da gleichzeitig aber die direkten Übergänge wahrscheinlicher werden, soll eine optimale Bandbreite existieren, bei der die in Halbleitern zu erwartende Lebensdauer von Elektron-Loch-Paaren maximal wird. Madelung.

8832 George B. Benedek, William Paul and Harvey Brooks. *Conductivity, Hall effect and magnetoresistance in n-type germanium and their dependence on pressure.* Phys. Rev. (2) **100**, 1129—1139, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Lexington, Mass., Inst. Technol.; Cambridge, Mass., Harvard Univ., Div. Appl. Sci.) Messungen der elektrischen Leitfähigkeit, des HALL-Koeffizienten und der Widerstandsänderung

von n-Germanium bei einem äußeren Druck von 1 bis 10000 kg/cm² werden mitgeteilt. Die Messungen gestatten weitere Aussagen über die Anisotropie der Bandstruktur des Leitungsbandes in Germanium, deren Druckabhängigkeit, sowie der Abhängigkeit der Relaxationszeit von den Halbleiterparametern. Madelung.

8833 Maurice Glicksman. *Magnetoresistance of germanium-silicon alloys.* Phys. Rev. (2) **100**, 1146—1147, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Princeton, N. J., RCA Lab.) Messungen der Widerstandsänderung im Magnetfeld an Germanium-Silicium-Legierungen zeigen die bereits von HERMAN vorhergesagte Strukturänderung des Leitungsbandes. Unterhalb etwa 14 % Siliciumgehalt liegen die Minima des Leitungsbandes auf den (111)-Achsen des k-Raumes, oberhalb dieser Konzentration auf den (100)-Achsen. Madelung.

8834 G. Dresselhaus, A. F. Kip, Han-Ying Ku, G. Wagoner and Schuyler M. Christian. *Cyclotron resonance in Ge-Si alloys.* Phys. Rev. (2) **100**, 1218—1219, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.; Princeton, N. J., RCA Lab.) Messungen von Zyklotron-Resonanzen in Germanium mit 0,4 und 0,75% Silicium-Zusatz, und von Silicium mit 0,8 und 5,4% Germanium-Zusatz werden mitgeteilt. Die Bandstruktur entspricht der der reinen Halbleiter, lediglich die numerischen Werte der effektiven Massen in den Ellipsoiden des Leitungsbandes und der für die Gestalt des Valenzbandes charakteristischen Parameter sind leicht geändert. Madelung.

8835 Julius H. Taylor. *Pressure dependence of the resistivity, Hall coefficient, and energy gap for InAs.* Phys. Rev. (2) **100**, 1593—1595, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Baltimore, Maryland, Morgan State Coll.) Der Einfluß eines äußeren Druckes auf die Leitfähigkeit und den HALL-Koeffizienten von InAs im Bereich von 1 bis 2000 Atm wurde untersucht. Widerstand und HALL-Koeffizient steigen exponentiell mit wachsendem Druck. Deutet man dieses Anwachsen durch eine Änderung der Breite der verbotenen Zone unter Druckeinfluß, so folgt aus den Leitfähigkeitsmessungen eine Änderung von $8,8 \cdot 10^{-6}$ eV/Atm, aus den HALL-Messungen von $5,5 \cdot 10^{-6}$ eV/Atm. Madelung.

8836 J. W. Cleland and J. H. Crawford jr. *Fast-neutron bombardment of GaSb.* Phys. Rev. (2) **100**, 1614—1618, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Der Einfluß einer Bestrahlung mit schnellen Neutronen auf die Leitfähigkeit und den HALL-Koeffizienten von GaSb wird untersucht. Die Ergebnisse lassen sich ähnlich wie bei Ge und InSb durch Bildung von Gitterfehlordnung deuten. Madelung.

8837 H. J. Brostowski, F. J. Morin, T. H. Geballe and G. H. Wheatley. *Hall effect and conductivity of InSb.* Phys. Rev. (2) **100**, 1672—1676, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die Autoren berichten über sehr genaue Messungen der Leitfähigkeit und des HALL-Koeffizienten von InSb im Temperaturbereich von 1,3°K bis 700°K. An p-leitenden Proben wurde bei tiefen Temperaturen Störbandleitung beobachtet. Für die effektiven Massen der Elektronen und Löcher wurden die Werte 0,015 m bzw. 0,17 m gefunden. Die durch thermische Streuung begrenzte Beweglichkeit der Elektronen ist proportional $T^{-1,68}$, die der Löcher $\sim T^{-2,1}$. Die Breite der verbotenen Zone bei 0°K liegt zwischen 0,26 eV und 0,29 eV. Madelung.

8838 I. G. Austin and R. Wolfe. *Electrical and optical properties of a semiconducting diamond.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 329—338, 1956, Nr. 3 (Nr. 435 B). (1. März.) (Wembley, Middlesex, Gen. Elect. Co. Ltd., Res. Labs.) Leitfähigkeits-

und HALL-Messungen zwischen -100 und 600°C zeigen, daß „blauer“ Diamant ein Defekthalbleiter ist. Alle Messungen erfolgten reproduzierbar und ohne Hystereseerscheinungen. ρ betrug bei Raumtemperatur $270\ \Omega\cdot\text{cm}$, die HALL-Beweglichkeit hat bei 20°C den Wert $(1550 \pm 150)\ \text{cm}^2/\text{Volt}\cdot\text{sec}$ und eine Temperaturabhängigkeit wie $T^{-3/2}$. Die Aktivierungsenergie betrug $0,38\ \text{eV}$. Ein Magnetowiderstand wurde bis zu Feldstärken von $4\ \text{kOe}$ nicht beobachtet. UR-Absorptionsmessungen ergaben außer dem bei normalem Diamant bekannten Spektrum noch einige scharfe Banden bei $3,57$, $4,1$, $3,4$ und $2,5\ \mu$ und ein Kontinuum zwischen 1 und $2,5\ \mu$. Die Banden sind stark temperaturabhängig und oberhalb 300°C nicht mehr nachzuweisen. Diese Banden werden mit dem Leitfähigkeitsmechanismus in Zusammenhang gebracht wofür insbesondere auch spricht, daß bei Lichteinstrahlung Photoströme von $10^{-9}\ \text{Amp}$ auftreten. Mette.

8839 H. B. Dyer and P. T. Wedepohl. *Electrical measurements on type IIb diamonds.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 410—412, 1956, Nr. 3 (Nr. 435 B). (1. März.) (Reading, Univ., Dep. Phys.) Kurzgefaßter Bericht über Messungen an halbleitendem Diamant. Gleichrichtung und HALL-Vorzeichen zeigen, daß Defektleitung vorherrscht. Aus der Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit σ im linearen Bereich der $\log \sigma$ gegen $1/T$ -Kurve berechnet sich ΔE zu $0,77\ \text{eV}$. Das OHMSche Gesetz war im Bereich der angelegten Meßspannung erfüllt, aus den HALL-Daten ergibt sich bei Zimmertemperatur eine Trägerkonzentration von $8 \cdot 10^{-13}\ \text{cm}^{-3}$. Erwähnt werden ferner Absorptionsmessungen, welche auf einen Zusammenhang zwischen den gefundenen UR-Banden und der Halbleitereigenschaft hindeuten. Mette.

8840 A. F. Gibson. *The absorption of 39 kMc/s radiation in germanium.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 488—490, 1956, Nr. 4 (Nr. 436 B). (1. Apr.) (Malvern, Wores., Radar Res. Est.) Es wird die Dämpfung einer ebenen elektromagnetischen Welle (Kreisfrequenz ω) bei Durchgang durch eine Substanz mit bekanntem Brechungsindex n und vorgegebener Leitfähigkeit σ angegeben, wobei angenommen ist, daß die Dämpfung nur durch die Bewegung der in dem raumladungsfreien Körper enthaltenen freien Ladungsträger (Elektronen und Defektelektronen) hervorgerufen wird. Man erhält so einen Ausdruck, der sich für $\omega \gg 1/\tau_{1,2}$ bzw. $\omega \ll 1/\tau_{1,2}$ verschieden vereinfachen läßt. [Relaxationszeit $\tau_{1,2}$, $(\mu m/\rho)_{1,2}$ mit μ Beweglichkeit, m Elektronen- bzw. Defektelektronenmasse, ρ Elektronenladung.] Während andere Autoren für $\omega \gg 1/\tau_{1,2}$ keine Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment finden, wird hier für $39\ \text{GHz}$ ($\omega \ll 1/\tau_{1,2}$), die sich bei Halbleitern ergebende Näherung für die Absorptionskonstante $K \sim \sigma/n$ untersucht. Mit Germanium von $\sigma = 40\ \Omega\text{cm}$ bei Zimmertemperatur wird eine sehr gute Übereinstimmung zwischen Rechnung und Experiment zwischen 18°C und 55°C erreicht ($n = 4,1$), wenn die mit Gleichstrom gemessenen σ -Werte in die Formel für K eingesetzt werden. Das zeigt an, daß gelten muß $\tau_{1,2} \ll 4 \cdot 10^{-12}\ \text{sec}$. Leider wird nicht angegeben, wie die wahrscheinlich vorhandenen Reflexionen an den Grenzen Halbleiter/Luft im Hohlleiter berücksichtigt werden. Beneking.

8841 Gerhart Groetzinger and Jack Aron. *Longitudinal photomagnetolectric effect in germanium.* Phys. Rev. (2) **100**, 978, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lewis Lab.)

8842 C. S. Fuller and H. Reiss. *Compound formation between lithium and boron dissolved in single crystal silicon.* Phys. Rev. (2) **100**, 1806, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell. Teleph. Lab.) Schön.

8843 **Howard Reiss.** *Ionization of hydrogen in germanium and silicon.* Phys. Rev. (2) **100**, 1806, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.)

8844 **F. J. Morin, Howard Reiss and C. S. Fuller.** *Ion pairing involving lithium in germanium and silicon.* Phys. Rev. (2) **100**, 1807, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.)

8845 **D. E. Martz and R. S. Witte.** *Transverse field effects in PbS.* Phys. Rev. (2) **100**, 1808, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Ordn. Test Stat.) Schön.

8846 **J. Fassbender.** *Der Einfluß einer Glimmentladung auf die Leitfähigkeit von Cadmiumsulfid-Einkristallen und die Erzeugung Ohmscher Kontakte.* Z. Phys. **145**, 301—318, 1956, Nr. 3. (11. Mai.) (Bonn, Univ., Inst. theor. Phys.) Läßt man auf die Oberfläche von synthetischen CdS-Einkristallen eine Glimmentladung einwirken, so steigen Dunkel- und Photoleitfähigkeit um mehrere Größenordnungen an. Der Effekt wird als Reduktion der oberflächennahen Schichten des Kristalls gedeutet, wobei Schwefellücken im Gitter entstehen. Die Erzeugung Ohmscher Kontakte durch Beglimmung der Kontaktflächen erklärt sich als Erzeugung einer lokalen Überschußbrandschicht durch starke Störstellenhäufung. Madelung.

8847 **M. A. Pomerantz, R. A. Shatas and J. F. Marshall.** *Electrical conductivity induced in MgO crystals by 1,3-Mev electron bombardment.* Phys. Rev. (2) **99**, 489—490, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Es wurden die Ströme gemessen, die beim Durchgang von gepulsten, im wesentlichen monoenergetischen Elektronen von 1,3 MeV durch dünne MgO-Einkristalle erzeugt wurden. Die induzierten Ströme befolgten entsprechend den theoretischen Erwartungen bis zu 200 kV/cm das Ohmsche Gesetz und waren dem primären Elektronenstrahl proportional. Die Lebensdauer der Stromträger wurde zu $3 \cdot 10^{-11}$ sec abgeschätzt. Dehoust.

8848 **James N. Humphrey.** *Sensitization of photoconductivity in PbSe.* Phys. Rev. (2) **99**, 625, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (U. S. Naval Ordn. Lab. and Univ. Maryland.) Die Photosensibilisierung von PbSe-Schichten durch Sauerstoff, Schwefel, Selen und Halogene wurde untersucht. Es wird angenommen, daß jeder Sensibilisator Oberflächenzustände erzeugt, die ein Widerstandsmaximum hervorrufen und die Umwandlung von n-Typ zu p-Typ Schichten herbeiführen. Bei -195°C erzeugt jeder Sensibilisator eine Photoleitfähigkeit. Die dabei beobachtete minimale Zeitkonstante von 15 μsec wird Rekombinationszentren zugeschrieben, die unabhängig von der Sensibilisierung vorhanden sind. Bei 25°C ist die Zeitkonstante so klein, daß sich kein meßbarer Photostrom ergibt. Nur durch Sauerstoff, der ins Gitter eindringt und Haftstellen bildet, die die Rekombination verzögern, wird eine meßbare Leitfähigkeit hervorgerufen. Dehoust.

8849 **Joseph F. Woods.** *Hall effect and resistivity study of photoconducting PbS films.* Phys. Rev. (2) **99**, 658, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Ordn. Lab. and Catholic Univ. Amer.) An chemisch hergestellten photoleitenden PbS-Schichten wurden bei verschiedenen Bestrahlungsintensitäten der HALL-Koeffizient R und der spezifische Widerstand ρ gemessen. Da die Verhältnismerte $\Delta R/R_0$ und $\Delta \rho/\rho_0$ (R_0 bzw. ρ_0 sind HALL-Koeffizienten bzw. spezifischer Widerstand im Dunklen, ΔR und $\Delta \rho$ die entsprechenden Änderungen bei Bestrahlung) innerhalb 3% übereinstimmen, wird angenommen, daß sich die Beweglichkeit bei Bestrahlung nicht bedeutend ändert und der Photoeffekt im wesentlichen durch eine Zunahme der Anzahl der Stromträger verursacht wird.

Dehoust.

8850 Hartmut Kallmann, Bernard Kramer and Peter Mark. *Impedance measurements on CdS crystals.* Phys. Rev. (2) **99**, 1328—1330, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (New York, N. Y., Univ., Dep. Phys.; Bronx, N. Y., Hunter Coll., Phys. Dep.) Mit Hilfe einer gewöhnlichen Impedanz-Meßbrücke (1000 Hz) wurden die Kapazitäten und Verlustfaktoren verschiedener CdS-Einkristalle im Dunkeln und bei Bestrahlung mit dem sichtbaren Teil bzw. dem sichtbaren plus infraroten Teil einer Wolframlampe gemessen. Die Ergebnisse lassen sich nicht durch das einfache Modell der Parallelschaltung einer konstanten Kapazität und eines lichtempfindlichen Widerstandes erklären. Die sehr hohen Kapazitätswerte bei Bestrahlung sprechen vielmehr dafür, daß sich der größte Teil des Kristalls wie ein geringer Widerstand verhält, in Serie mit weniger leitenden dünnen Schichten an den Elektroden, wobei diese Schichten effektiv allein zum Parallelkapazitätskreis beitragen. Aus den gemessenen Kapazitäten und Verlustfaktoren wurde für die Schicht ein Wert von etwa 10^{-6} cm gefunden. Bei zusätzlicher Infrarotbestrahlung nimmt bei den meisten Kristallen die Kapazität ab. Der gleiche Effekt wurde beobachtet, wenn die Wechsellspannung am Kristall erhöht wurde. Die Kapazitätsänderung zeigt in Abhängigkeit von der Wellenlänge ein Maximum bei 5000 Å. Die Kapazität nimmt bei den Kristallen ungefähr proportional der Intensität zu im Gegensatz zu Pulvern, bei denen infolge des hohen Widerstandes an den Korngrenzen die Änderung etwa nur mit dem log der Intensität erfolgt. Der Einfluß der gefüllten Haftstellen auf die Kapazitätsänderung ist vernachlässigbar.

Dehoust.

8851 Jack Aron and Gerhart Groetzinger. *Longitudinal photomagnetolectric effect in germanium.* Phys. Rev. (2) **100**, 1128—1129, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Cleveland, O., Nat. Advis. Comm. Aeron., Lewis Flight Propuls. Lab.) Die Änderung der DEMBER-Spannung (d. h. die zwischen zwei entgegengesetzten Oberflächen eines Halbleiters, deren eine mit Licht bestrahlt wird, auftretende Spannung) durch Anlegen eines transversalen Magnetfeldes wird an eigenleitendem Germanium untersucht. Eine Verminderung um zehn Prozent bei 5000 Gauß wurde beobachtet.

Madelung.

8852 D. B. Fischbach and A. S. Nowick. *Deformation-induced charge flow in NaCl crystals.* Phys. Rev. (2) **99**, 1333—1334, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Hammond Metall. Lab.) Beim plastischen Verformen von NaCl-Kristallen erhält man ohne Anlegen einer elektrischen Spannung einen Strom im Kristall, sofern die Verformung inhomogen ist. Die Richtung des elektrischen Stromes hängt von der Richtung der Inhomogenität ab. Beim Anlegen eines Meßwiderstandes von 10^{11} Ohm klingt der elektrische Strom innerhalb weniger Minuten ab. Bei mehrfach wiederholtem Belasten und Entlasten des Kristalls wird der Strom immer kleiner.

Martienssen.

8853 Georges Blet et Arlette Ritti. *L'effet Hamaker-Beezhold. Etude détaillée du phénomène et des possibilités de le supprimer.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **35**, 193—214, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Marseille, Centre Nat., Rech. Sci. Lab. Photom.) Die Trägheitserscheinungen beim Einsetzen und Verschwinden des Photostroms von Selen-Sperrschichtzellen werden bei verschiedenfarbiger Beleuchtung und bei unterschiedlichen Beleuchtungsstärken galvanometrisch und oszillographisch näher untersucht. Bei gegebenem Gesamtlichtstrom folgt der Photostrom der Belichtung umso langsamer, je größer die auf der Zelle ausgeleuchtete Fläche, je kleiner also die örtliche Beleuchtungsstärke und je länger die verwendete Lichtwellenlänge ist. Die Befunde werden an Hand einer Theorie gedeutet, wonach in der Sperrschicht bei stationärem Belichtungs- oder Dunkelzustand unterschiedliche Gleichgewichtsbedingungen zwischen freien Elektronen und positiven „Lochstellen“ bestehen, die sich bei plötzlicher Belichtungsänderung erst schritt-

weise umbilden. Verff. berechnen, daß je mm^2 der Zellenfläche etwa 10^{10} solche Übergänge zwischen Elektronen und Lochstellen erfolgen, bis der Gleichgewichtszustand wieder hergestellt ist. Bei Wechselbelichtung mit Frequenzen $> 10\text{Hz}$ machen sich die Trägheitserscheinungen im Mittelwert des modulierten Zellensstroms bemerkbar; die Wechselstromkomponente ist dagegen zeitunabhängig.

Leo.

8854 Riad Tourky et E. M. Lhairy. *Contribution à l'électrochimie de l'électrode de thallium.* J. Chim. phys. **53**, 119—124, 1956, Nr. 1. (Jan.) Tl-Elektroden wurden entweder als Zylinder aus dem reinen Metall oder als elektrolytischer Niederschlag auf Pt hergestellt. In ursprünglich Tl-freien Pufferlösungen erwies sich ihr Potential zwischen pH 4 und 9 als unabhängig vom pH und betrug etwa $-0,5$ Volt, zwischen 9 und 12,4 änderte es sich regelmäßig um 18 mV/pH-Einheit . Durch Extrapolation erhielten Verff. $E_0 = -0,330$ Volt, was mit dem thermodynamischen Wert für Tl/Tl^+ von $-0,336$ gut übereinstimmt. Vermutlich bildet sich zwischen der Auflösung des Metalls und der Entladung der H^+ , für die eine starke Überspannung besteht, ein Gleichgewicht heraus. In TiNO_3 -Lösungen wurde für Aktivitäten zwischen $1,6 \cdot 10^{-1}$ und $3 \cdot 10^{-3}$ eine lineare Abhängigkeit des Potentials von der Aktivität gefunden, durch Extrapolation ergab sich $E_0 = -0,340$ Volt; bei niederen Aktivitäten bis $3 \cdot 10^{-5}$ zeigte die Kurve Diskontinuitäten. Weiterhin wurden Elektroden in einer Sulfatlösung anodisch vorpolarisiert. Sie zeigten dann in Pufferlösungen zwischen 20 und 48°C einen sehr starken und variablen Temperaturkoeffizienten der Überspannung. Verff. nehmen bei diesen Elektroden einen Tl_2O_3 -Film auf dem Metall an. M. Wiedemann.

8855 A. Riad Tourky, E. M. Khairy et M. Kamal Hussein. *Nature du film de passivation de l'aluminium, d'après l'étude du comportement d'une électrode de ce métal et d'après l'étude de la polarisation anodique.* J. Chim. phys. **53**, 433—439, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Giza, le Caire, Univ., Fac. Sci.) Zylindrische Elektroden von 4 mm Durchmesser aus spektroskopisch reinem Al wurden auf ihr Verhalten in Pufferlösungen vom pH 1—12 geprüft, die zunächst keine Al^{+++} -Ionen enthalten, und die Beziehung zur Löslichkeit von Al $(\text{OH})_3$ hergestellt. Zwischen pH 5—8 verhielt sich die Elektrode wie eine Metall-Metalloxyd-Elektrode mit Sauerstoffüberspannung; unterhalb pH 4 und oberhalb pH 8 löste sich vorher gebildetes Oxyd auf, das Potential entsprach dem System $\text{Al}/\text{Al}^{+++}$ bzw. Al/AlO_2' mit Wasserstoffüberspannung. Untersuchungen der anodischen Polarisation mit der periodischen oszillographischen Methode bestätigten diese Befunde. Die Oszillogramme sind teilweise wiedergegeben. In nicht-gepufferten Lösungen sind auch die Anionen für die Stabilität des passiven Films von Bedeutung, diese nahm in der Reihenfolge SO_4^{--} , NO_3^- , Cl^- ab. Bei den beiden letzten Ionen entwickelte sich Sauerstoff in der Nähe seines reversiblen Potentials von etwa 1 Volt beim Sulfat bei weit höheren Potentialen von $2,5\text{ Volt}$, der Oxydfilm ist in diesem Fall von einer Sauerstoff-Schicht bedeckt. M. Wiedemann.

8856 Mlle Simone Trautmann et Léon Ambard. *De l'activité des ions.* J. Chim. phys. **53**, 389—392, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Strasbourg, Fac. Med.) Verff. stellen eine Reihe von eigenen Beobachtungen und solchen anderer Autoren über die Hydrolysegeschwindigkeit von Saccharose durch Salzsäure zusammen; diese ist zwar der Zuckerkonzentration streng proportional, steigt aber mit der HCl-Konzentration rascher als proportional an, wird ferner durch Neutralsalze in der Reihenfolge KCl - NaCl - LiCl erhöht in einer Weise, die nicht wie im Falle des Zusatzes von Glycerin durch den nicht-lösenden Raum gedeutet werden kann. Verff. nehmen an, daß die Aktivität der H^+ -Ionen durch Dehydratation, wie sie Elektrolyte wechselseitig bewirken, erhöht wird. Auf der Dehydratation beruht auch die Erniedrigung des bei der Ultrafiltration von NaCl zurückgehaltenen Anteils bei steigender Konzentration. M. Wiedemann.

8857 R. L. Martin. *The activation energy of electrical conductivity in fused electrolytes.* J. chem. Soc. 1954, S. 3246—3247. (Sept.) (Cambridge, Univ. Chem. Lab.) H. Ebert.

8858 Jean Cuelleron et Michel Charret. *Quelques propriétés physico-chimiques de l'ammoniac liquide. I. Conductibilité spécifique de l'ammoniac.* Bull. Soc. Chim. France 1956, S. 798—800, Nr. 5. (Mai.) (Lyon, Fac. Sci.) Gasförmiges Ammoniak wurde in Gegenwart von metallischem K verflüssigt, nachdem es vorher von CO_2 und Feuchtigkeit befreit worden war, dann wurde zur weiteren Reinigung siebenmal destilliert. Mittels einer Wechselstrombrücke wurde bei einer Spannung von 6 Volt und Frequenzen von 50 und 1000 Perioden/sec die Leitfähigkeit gemessen. Die spezifische Leitfähigkeit stieg von $1,2 \cdot 10^{-7}$ mho bei $-71,5^\circ\text{C}$ auf $1,97 \cdot 10^{-7}$ mho bei $-38,9^\circ\text{C}$. Die Apparatur ist wiedergegeben. Die Temperatur wurde durch Messung des Dampfdrucks bestimmt. M. Wiedemann.

8859 Jean Cuelleron et Michel Charret. *Quelques propriétés physico-chimiques de l'ammoniac liquide. II. Produit ionique de l'ammoniac.* Bull. Soc. Chim. France 1956, S. 800—802, Nr. 5. (Mai.) (Lyon, Fac. Sci.) Da es nicht gelang, in flüssigem Ammoniak reversible elektromotorische Ketten mit Wasserstoffelektroden zu erhalten nach dem Schema platinisiertes Pt $|\text{H}_2|\text{NH}_4\text{HO}_3$ c₁ $|\text{KNO}_3$ gesättigt $|\text{NH}_4\text{NO}_3$ c₂ $|\text{H}_2|\text{plat}$. Pt wurden Ketten mit Elektroden aus Ammonium-Amalgam benutzt vom Typ NH_4 -Amalgam $|\text{NH}_4\text{J}$ c₁ $|\text{KJ}|\text{NH}_4\text{J}$ c₂ $|\text{NH}_4$ -Amalgam, deren elektromotorische Kräfte dem Gesetz von NERNST gehorchten. Das Ionenprodukt des Ammoniaks wurde aus der elektromotorischen Kraft der folgenden Kette ermittelt: NH_4 -Amalgam $|\text{NH}_4\text{J}$ 0,1 m $|\text{KNH}_2$ 0,1 m $|\text{NH}_4$ -Amalgam. Das Kaliumamid mußte unter Luftausschluß hergestellt und gehandhabt werden. Die EMK der Kette ergab sich zu 1190 ± 40 mV bei -50°C , woraus unter der Annahme von Aktivitätskoeffizienten von 0,09 ein Ionenprodukt von $K = (\text{NH}_4^+)(\text{NH}_2^-) = 10^{-29} \pm 1$ folgt. M. Wiedemann.

8860 Lue-Henry Collet. *De l'influence de la solvation des ions sur leur nombre de transport dans l'électrolyse.* J. Chim. phys. 53, 456—461, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Sorbonne, Lab. Phys.-Enseignem.) Die Solvation beeinflusst die Überführungszahlen der Ionen einmal, indem beim solvatisierten Ion die Geschwindigkeit geringer ist, und zum anderen durch den Rückfluß des Lösungsmittels, der durch die Solvationsströmung hervorgerufen wird und eine Erhöhung der Geschwindigkeit des einen Ions und eine Verringerung beim anderen bewirkt. Der zweite Effekt hat unter anderem zur Folge, daß die Überführungszahlen nach HITTORF die wahren sind, an denen keine Korrektur für die Solvation angebracht werden muß. Die Ionen nehmen eine Geschwindigkeit an derart, daß die Gesamtbewegung des Lösungsmittels null ist. Die absoluten und experimentellen Überführungszahlen werden in unendlich verdünnten Lösungen gleich. Eine Vergleichssubstanz, etwa Rohrzucker, strömt mit dem Lösungsmittel zurück. M. Wiedemann.

8861 Kurt Wickert und Hartmut Wiehr. *Weitere Untersuchungen an Evans-Elementen.* Werkstoffe u. Korrosion 3, 129—142, 1952, Nr. 4. (Apr.) Es wurden Untersuchungen an EVANS-Elementen $[\text{N}_2/\text{Fe-n}/10 \text{ NaCl-Fe}/\text{O}_2]$ durchgeführt, bei denen der Gesamtwiderstand bis auf 10 Ohm herabgesetzt war. Auch in diesem Widerstandsbereich war die Oberflächenbeschaffenheit der Elektroden für den kathodischen und anodischen Metallschwind sowie für den Stromdichteverlauf von Bedeutung. Weitere Versuche wurden mit EVANS Elementen vorgenommen, bei denen der pH-Wert des Elektrolyten während der Untersuchung konstant blieb. So konnte die Abhängigkeit der Stromdichte vom pH-Wert beobachtet und damit ein Beitrag zur Untersuchung der Adsorptionsfilme ge-

leistet werden, die bei den elektrochemischen Oberflächenumsetzungen den Ladungsaustausch beeinflussen. Außerdem wurden die Anoden und Kathoden der Elemente gegen konstante Elektroden geschaltet, so daß Anoden- und Kathodenvorgänge einzeln erfaßt werden konnten. Schließlich werden die Hauptfrage, welcher Elektronenübergang von der Kathode zum Elektronennehmer des Elektrolyten in einem bestimmten EVANS-Element den Stromfluß hervorruft, und andere, Wesen und Aussagebereich der gemessenen Größen betreffende Fragen diskutiert. Bender.

8862 I. Epelboin, Ph. Brouillet et M. Froment. *Sur la mesure de fortes tensions anodiques en solution concentrée*. J. Chim. phys. **53**, 85—92, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Phys.) Einleitend behandeln Verff. den Mechanismus der elektrolytischen Politur. Dann gehen sie auf die Messung der hierbei und auch sonst auftretenden hohen Anodenspannungen in konzentrierten Lösungen ein. Es wird zwischen drei Anteilen unterschieden: der Diffusionsspannung, der auf dem Ohmschen Widerstand beruhenden Spannung und der von der Ansammlung von Anionen an der Elektrodenoberfläche herrührenden Kontaktspannung. Zur Messung wird eine LUGGIN-HABER-Sonde benützt. Berichtet wird über Untersuchungen der Anodenspannung an Ni und Al in alkoholischer Lösung von $Mg(ClO_4)_2$. Durch Verfolgung des Spannungsverlaufs beim Abschalten des Stroms konnte gezeigt werden, daß die größenordnungsmäßig 10—100 Volt betragenden Anodenspannungen von der Ansammlung von Anionen herrühren.

M. Wiedemann.

8863 Melvin A. Harrison. *Townsend's first ionization coefficient in nitrogen*. Phys. Rev. (2) **100**, 1800, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Seattle Pacific Coll.) Schön.

8864 W. Fucks, L. Graf, G. Mues und H. G. Müller. *Zündung der elektrischen Gasentladung im homogenen Wechselfeld*. Z. Phys. **145**, 1—19, 1956, Nr. 1. (9. Apr.) (Aachen, T. H., Phys. Inst.) Es wird die Frequenzabhängigkeit der Zündspannung U_z von Wasserstoffentladungen im Druckbereich einiger Torr, bei Frequenzen zwischen 10^3 und 10^8 Hz experimentell untersucht, wobei sich drei durch ihr unterschiedliches Verhalten ausgezeichnete Frequenzbereiche ergeben. Bei kleinen Frequenzen im unterkritischen Bereich ist U_z höher als die statische Zündspannung, sinkt dann nach Durchlaufen zweier Maxima und eines dazwischen liegenden Minimums zwischen den beiden kritischen Frequenzen f_{K1} und f_{K2} stark unter diese ab, um bei Frequenzen oberhalb 10^8 Hz wieder anzusteigen. An Hand zahlreicher unter verschiedenen Bedingungen gewonnener Meßkurven wird der Verlauf der Zündspannung mit der Frequenz diskutiert und gedeutet.

Wienecke.

8865 Th. Peters. *Über den Zusammenhang des Steenbeckschen Minimumprinzips mit dem thermodynamischen Prinzip der minimalen Entropieerzeugung*. Z. Phys. **144**, 612—631, 1956, Nr. 5. (März.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw., Forschungslab.) Es wird gezeigt, daß das in der Gasentladungsphysik seit langem praktisch angewandte STEENBECKSche Prinzip der minimalen Bogenbrennspannung ein Spezialfall des der Theorie irreversibler thermodynamischer Prozesse entnommenen Prinzips der minimalen Entropie-Erzeugung ist. Die Erhaltungssätze für Masse, Ladung und Energie sind in erster Näherung als EULERSche Gleichungen dieses Prinzips anzusehen. Beim Kanalmodell des Lichtbogens wird gezeigt, daß neben dem Energiesatz auch das Entropieprinzip erfüllt sein muß, woraus wieder die STEENBECKSchen Bedingungen $dE/dr = 0$ und $dE/dT = 0$ folgen. In der Diskussion der Ergebnisse wird weiterhin auf den Näherungscharakter der phänomenologischen Theorie irreversibler Prozesse eingegangen, der sich bei der Ableitung der EULERSchen Gleichungen

bemerkbar macht. Erfolgreiche Anwendungen des Minimumprinzips deuten darauf hin, daß das Entropieprinzip noch in einem Bereich Gültigkeit hat, in dem die phänomenologische Theorie versagen muß.

Wienecke.

8866 W. M. Fain. *Die Geschwindigkeitsverteilung der Elektronen beim Vorhandensein eines veränderlichen elektrischen Feldes und eines konstanten Magnetfeldes.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 422—430, 1955, Nr. 4. (Orig. russ.)

Weidemann*.

8867 H. Maecker und Th. Peters. *Einheitliche Dynamik und Thermodynamik des thermischen Plasmas.* Z. Phys. **144**, 586—611, 1956, Nr. 5. (März.) (Erlangen, Siemens-Schuckertw., Forschungslab.) Auf der Grundlage der Thermodynamik irreversibler Prozesse werden für ein reines Plasma mit nur zwei entgegengesetzt geladenen Komponenten wie auch für ein Plasma mit einer Neutralgaskomponente die Bilanz-, Massenstrom-, Energiestrom- und elektrischen Stromgleichungen aufgestellt und diskutiert. In diesen Gleichungen sind alle sich in einem thermischen Plasma abspielenden Grundvorgänge erfaßt, wenn es bisher auch nur in einfachen Fällen möglich ist, das Gleichungssystem zu lösen. Es wird gezeigt, daß die von SCHLÜTER mit Hilfe hydrodynamischer Prinzipien aufgestellte Plasmadynamik als Sonderfall in der vorliegenden Theorie enthalten ist.

Wienecke.

8868 Erich Schulz-Du Bois. *Ambipolare Diffusion und Bildung negativer Ionen im verlöschenden Sauerstoffplasma.* Z. Phys. **145**, 269—278, 1956, Nr. 3. (11. Mai.) (Waltham, Mass., Raytheon Manuf. Co., Res. Div.) Die positive Säule einer Glimmentladung im Sauerstoff kann nach SEELIGER in zwei verschiedenen Formen (H- und T-Form) auftreten, die sich durch verschiedene elektrische Längsfeldstärken unterscheiden. Zur Aufklärung dieser bei anderen Gasen nicht gefundene Ausbildung zweier Formen, für die SEELIGER die Bildung von O^+ -Ionen in der energiereicheren H-Form und von O_2^- -Ionen in der T-Form annimmt, wurde das zeitliche Abklingen der Elektronendichte bei periodischem Betrieb der Entladung mit Gleichstromimpulsen mit Hilfe einer Mikrowellenresonanzapparatur gemessen. Nach anfänglich bei hohen Elektronendichten überexponentiellem Abfall von n_e mit der Zeit, ergibt sich bei allen Entladungen daran anschließend ein exponentieller Abfall mit einer Zeitkonstante τ . Für den exponentiellen Abfall wird die ambipolare Diffusion und die Bildung negativer Ionen verantwortlich gemacht. Aus der Bestimmung der ambipolaren Diffusionskonstante und der Beweglichkeit der positiven Ionen in beiden Entladungsformen, wird der Schluß gezogen, daß im abklingenden Plasma der T-Form O_2^- -Ionen vorliegen. Die Ionenbeweglichkeit im Plasma der H-Form deutet auf das Vorhandensein von O^+ -Ionen hin, obwohl die Werte um etwa den Faktor 2 größer sind, als es die LANGEVINSche Theorie fordert. Der Unterschied wird durch Berücksichtigung des „Ladungsüberganges“ erklärt.

Wienecke.

8869 Joseph C. Bowe. *Measurement of electron mobilities in gases.* Phys. Rev. (2) **100**, 1268, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.)

Schön.

8870 N. A. Ramalah, B. D. Khosla and H. C. Gaur. *On the secondary processes for the inception of a low frequency electric discharge in iodine vapour with glass electrodes.* J. sci. industr. Res. **14B**, 246, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Dellhi, Univ., Dep. Chem.) Die in der elektrodenlosen Entladung durch Joddampf bei der Zündspannung beobachteten stärkeren Impulsentladungen können nicht einem Photoeffekt an J-Atomen zugeschrieben werden, da die angeregten Atome keine Quantenenergie über der Ionisierungsspannung von 9,7 eV emittieren. Als Nachlieferungsmechanismus muß daher Elektronenauslösung aus der Glaskathode durch Ionenstoß angenommen werden.

Bartholomäuszky.

8871 Erwin Meyer, Hans Jürgen Schmitt und Hans Severin. *Dielektrizitätskonstante und Permeabilität künstlicher Dielektrika bei 3 cm Wellenlänge.* Z. angew. Phys. **8**, 257—263, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Es werden komplexe Dielektrizitätskonstante und Permeabilität von pulverförmigen Stoffen (Graphit, Cr_2O_3 , Fe_2O_3 , Se, Ferroxcube) in Paraffin in Abhängigkeit von der Leitfähigkeit, der Konzentration und der Größe der eingebetteten Teilchen in einer Hohlrohrmeßanordnung gemessen. In Abhängigkeit von der Teilchengröße zeigen die magnetischen Verluste ein Maximum, während die Permeabilität, außer bei den Ferromagnetiken, kleiner als 1 wird. Der Betrag der DK. steigt im allgemeinen stark an. Elektrische Verluste treten bei wesentlich höheren Leitfähigkeiten auf, als theoretisch zu erwarten war. Die besten Materialien zur Herstellung breitbandig absorbierender Stoffe großer Dämpfungen sind Eisen und Graphit, pulverförmig in einen dielektrischen Träger eingebettet.

Güntherschulze.

8872 Hans-Günter Haddenhorst. *Durchgang von elektromagnetischen Wellen durch inhomogene Schichten. Teil II. Absorption von elektromagnetischen Wellen.* Z. angew. Phys. **8**, 264—267, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Göttingen, Univ., III., Phys. Inst.) Die Inhomogenität der Schichten wird durch eine keil- oder pyramidenförmige Formgebung des homogenen Ausgangsmaterials erreicht. Die Verluste wurden durch Beifügen von Graphit zu dem als Ausgangsmaterial verwendeten Paraffin in einem relativ großen Bereich verändert. Sämtliche Messungen wurden in einem Hohlleiter gemacht. Praktisch wird empfohlen, einen Absorber mit Pyramidenstruktur zu verwenden, da er keine anisotrope Eigenschaft hat. Bei einem Einfallswinkel von $\varphi = 48,8^\circ$ erhält man bei einem Reflektionsfaktor von 10% eine Gesamtdicke von 7 bis 8 cm.

Güntherschulze.

8873 Erich Schulz-Du Bois. *Zur dielektrischen Dispersion polarer Flüssigkeiten.* Z. Phys. **144**, 76—79, 1956, Nr. 1/3. (17. Jan.) (Frankfurt/Main.) α -Bromnaphthalin hat zwei dielektrische Sprungwellenlängen. Zu ihrer Erklärung darf die PERRINSche Theorie nicht herangezogen werden. Die Sprungwellenlänge bei 16 cm kann mit der DEBYESchen Relaxationserscheinung identifiziert werden, während die kleinere einer FRÖHLICHschen Resonanz zugeordnet werden kann.

Güntherschulze.

8874 F. Dieringer. *Dielektrische Relaxationsuntersuchungen zur Frage spezieller Orientierungsmechanismen bei Cyclohexanderivaten und Diphenyläther.* Z. Phys. **145**, 184—205, 1956, Nr. 2. (17. Apr.) (Ankara, Univ., Inst. allgem. Phys.) Die dielektrische Relaxation wurde an Chlor-, Brom- und Nitrocyclohexan und an Lösungen dieser Moleküle in Tetrachlorkohlenstoff, ferner an Diphenyläther, gelöst in Benzol, Tetrachlorkohlenstoff und Dekalin untersucht. Die Konzentrationsabhängigkeit von τ/η von verdünnter Lösung bis zu den reinen Dipolflüssigkeiten zeigt ein vom normalen Verhalten abweichendes Erscheinungsbild, das auf spezielle Orientierungsmechanismen hinweist. Die Verkleinerung der Relaxationszeiten gegenüber den für starre Moleküle zu erwartenden Werten und der Verlauf von τ/η mit der Konzentration können bei den Cyclohexanderivaten als Folge von Inversionsübergängen der Sesselform gedeutet werden. Für eine Deutung der extrem kleinen Relaxationszeit von Diphenyläther ist in Betracht zu ziehen, daß es sich bei diesem Molekül zu einem großen Teil um die Orientierung eines „atomaren Dipols“ am O-Atom handelt.

Güntherschulze.

8875 Claude Brot. *Sur l'analyse de certaines dispersions d'orientation dipolaire.* J. Chim. phys. **53**, 451—452, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Lab. Chim. Phys.) Die Analyse gewisser dielektrischen Dispersionen zeigt, daß das Prinzip der Superposition der Bereiche nicht immer anwendbar ist. Es wird gezeigt, daß das der Fall ist, wenn Relaxationsvorgänge in Serie auftreten. Dann treten fiktive Bereiche auf mit negativer Amplitude.

Güntherschulze.

8876 A. N. Holden, B. T. Matthias, W. J. Merz and J. P. Remeika. *Guanidine aluminum sulfate hexahydrate. A new ferroelectric material.* Phys. Rev. (2) **99**, 626, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Das Guanidin-Aluminiumsulfat-Hexahydrat ist über einen weiten Temperaturbereich ferroelektrisch. Auch entsprechende Alaune mit anderen dreiwertigen Ionen (Ga^{3+} oder Cr^{3+}) und anderen Anionen wie $(\text{SeO}_4)^{2-}$ zeigen diese Eigenschaft. Die trigonale Achse des Kristalls, der die Raumgruppe $C_{3v}(2)$ -P31m mit 3 Molekülen in der Einheitszelle hat, ist die ferroelektrische Achse. Die Kristalle lassen sich leicht aus der wäßrigen Lösung züchten. Rudolph.

8877 W. J. Merz, J. P. Remeika, A. N. Holden and B. T. Matthias. *Electrical properties of guanidine aluminum sulfate hexahydrate (G. A. S. II.) and some isomorphs.* Phys. Rev. (2) **99**, 626, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) (Vgl. vorstehendes Ref.) Bei Raumtemperatur zeigt das Guanidin-Aluminiumsulfat-Hexahydrat (I) symmetrische, rechteckige ferroelektrische Hysteresisschleifen. Die spontane Polarisierung P_s ist ca. 0,35 Coul./cm². Das I ist ähnlich dem Rochelle-Salz ein nur schwacher ferroelektrischer Kristall. Die koerzitive Feldstärke E_c ist stark frequenzabhängig (bei 60 Hz etwa 1500 Volt/cm). Die Dielektrizitätskonstante ϵ ist 15 längs der ferroelektrischen Achse und etwa 5 senkrecht dazu. Mit der Temperatur T ändert sich ϵ nur wenig. Die CURIE-Temperatur T_c ist wegen der über 100° einsetzenden Kristallentwässerung nicht feststellbar. Aus der linearen Abnahme von P_s mit T wird ein T_c bei 200—300° extrapoliert. Nach niedrigen Temperaturen hin wächst E_c rasch an. Rudolph.

8878 H. H. Wieder. *Electrical behavior of barium titanate single crystals at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **99**, 1161—1165, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Corona, Calif., U. S. Naval Ordn. Lab.) Die aus den 60 Hz-Hysteresis-Kurven an BaTiO_3 -Eindomänen-Kristallen abgeleiteten Werte des Koerzitivfeldes E_c zeigen ebenso wie die spontanen Polarisierungen im Gebiet der Übergänge von der regulären zur orthorhombischen (-5°) und von der orthorhombischen zur rhomboedrischen Phase (-92°) ein scharfes Absinken. Ein Modell für eine ideale Hysteresis-Schleife auf der Grundlage der DEVONSHIRE-Gleichungen gibt den Zusammenhang von E_c und der Temperatur qualitativ wieder. Für hohe angelegte Felder E wächst die reziproke Polarisationsumkehrzeit $1/\tau_g$ linear mit E . Die Dielektrizitätskonstante ist für die tetragonale und orthorhombische Phase eine lineare Funktion $1/\tau_g$. Dieses Verhalten spricht für die theoretische Vorstellung der Polarisationsumkehr als Relaxationsmechanismus mit feldabhängiger Verteilung der Relaxationszeiten. Rudolph.

8879 H. R. Danner and R. Pepinsky. *Specific heat anomaly of ferroelectric cadmium niobate at the Curie temperature.* Phys. Rev. (2) **99**, 1215—1217, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (University Park, Penn., State Univ., X-Ray Cryst. Analysis Lab., Dep. Phys.) Mit Hilfe eines elektrischen Vakuum-Kalorimeters nach NERNST wird an ferroelektrischen Proben von $\text{Cd}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$, die durch Glühen von CdCO_3 und Nb_2O_5 bei 1250° hergestellt wurden, die Anomalie der spezifischen Wärme C_p im Gebiet der CURIE-Temperatur gemessen. Die aus dem C_p -Maximum bestimmte Temperatur des Phasenüberganges (193,2°K) stimmt mit der ferroelektrischen CURIE-Temperatur der Proben überein. Aus den C_p -Werten werden die Änderungen der Energie bzw. der Entropie beim Übergang zu 18 ± 2 cal/mol bzw. $0,09 \pm 0,01$ cal/°K mol berechnet. Der theoretische Zusammenhang zwischen Entropieänderung, spontaner Polarisierung und CURIE-Konstante ist für das $\text{Cd}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$ erfüllt. Rudolph.

8880 Danilo Missio. *Misure su dielettrici con basse perdite a iperfrequenze.* Alta Frequenza **24**, 219—237, 1955, Nr. 3. (Juni.) Es werden die Ergebnisse einer Reihe von Messungen dargestellt, die an Dielektriken mit geringen Verlusten (Polyäthylen, Rexolit, Teflon, Paraffin u. a.) bei Zimmertemperatur und etwa 3000 MHz durchgeführt wurden. Zur genauen Bestimmung der Verluste wurden bei der Auswertung verschiedene Korrekturglieder berücksichtigt. Die mit der benutzten Versuchsanordnung erreichbare Genauigkeit und die erzielten Ergebnisse werden kurz besprochen. Wießner.

8881 Jiro Yamashita and Tatum Kurosawa. *The theory of the dielectric constant of ionic crystals. III.* J. phys. Soc. Japan **10**, 610—633, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Univ. Tokyo, Inst. Sci. a. Technol.) Weiterführung einer früher (Progr. Theor. Phys. **8**, 280, 1952; **12**, 454, 1954) vorgeschlagenen Theorie der DK, in der mittels Störungsrechnung der 2p-Wellenfunktion die dielektrische Energie als quadratische Form der Dipolmomente (infolge Ionenverschiebung und -deformation) dargestellt wurde. Die damit unter Vernachlässigung der +Ionen deformation für LiF abgeleitete Beziehung wird jetzt auf weitere Alkalihalogenide angewandt, wobei die drei unbekannten Konstanten phänomenologisch aus der optischen und statischen DK und der Kompressibilität ermittelt werden. Die Brauchbarkeit der dadurch völlig bestimmten Grundgleichung erweist sich dadurch, daß aus ihr andere beobachtbare Größen, wie die Größe des Druckeffektes auf die DK und den optischen Brechungsindex, die Reststrahlfrequenz von NaCl und die FRENKEL- und SCHOTTKYSche Fehlordnungsennergien in guter Übereinstimmung mit dem Experiment abgeleitet werden konnten. Es wird ferner eine genauere Abschätzung des Abstoßungspotentials zwischen den Ionen gegeben und eine Erweiterung der Theorie auf den Fall polarisierbarer +Ionen versucht.

Mette.

8882 Friedrich Spitzer. *Neuere synthetische piezoelektrische Kristalle in der Elektroakustik und Hochfrequenztechnik.* Arch. elektr. Übertr. **5**, 544—552, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Nürnberg, Süddtsch. Apparatefabr., Standard Lab.) Insbesondere werden die Eigenschaften der neuen synthetisch hergestellten piezoelektrischen Kristalle vergleichsweise zusammengestellt. Die Elektroakustik verlangt einen guten elektromechanischen Wandler mit großem elektromechanischem Kopplungsfaktor (z. B. Seignette-Salz — Kalium-Natriumtartrat). Die Hochfrequenztechnik benötigt Kristalle mit kleinem Dämpfungsfaktor, kleinem Temperaturkoeffizienten der Frequenz und hohe physikalische und chemische Beständigkeit (z. B. Quarz.) Das Seignettesalz hat einen großen Kopplungsfaktor, ist aber stark temperaturabhängig (ferroelektrische Eigenschaften) und hat nur eine geringe Beständigkeit (Auflösung im eigenen Kristallwasser oberhalb +55 °C). Damit ist seine Verwendung in der Hochfrequenz aussichtslos. Die piezoelektrischen Moduln von 30 piezoelektrischen Kristallen organischer und anorganischer Herkunft werden angegeben. Für die wichtigsten piezoelektrischen Kristalle: Quarz, Turmalin, ADP (Ammoniumphosphat), KDP (Kaliumphosphat), KNT, Seignette-Salz, DKT (Kaliumtartrat), EDT (Äthylendiamintartrat-Anhydrid) LSH (Lithiumsulfat), BaTiO₃ (Bariumtitanat-Keramik, polarisiert), sind die Daten für: Deformation bei vorgegebener Spannung, Kapazität, AusgangsLeerlaufspannung für vorgegebenen Druck, Elastizitätsmodul, AusgangsLeerlaufspannung für vorgegebene Deformation zusammengestellt. Für die Elektroakustik sind geeignet: Seignette-Salz, Barium-Titanat-Keramik, Lithiumsulfat und Ammoniumphosphat. Dabei kommt es auf die Schnittrichtung, d. i. die Lage der Kristallplatten relativ zum Kristallachsensystem, an. Für die Hochfrequenz ist der Quarz bisher in bezug auf Dämpfungsfaktor und Beständigkeit unübertroffen. Für die Verwendung als Filterquarz hat er einen zu kleinen Kopplungsfaktor. Je größer dieser ist, umso breitbandigere Quarzfilter lassen sich er-

stellen. Die Eignung von EDT-Y-, DKT-45°- und EDT-Dickenscherschwinger-Schnitten für HF-technische Zwecke werden diskutiert. Awender.

8883 Rudolf Bechmann. *Über Dickenschwingungen piezoelektrischer Kristallplatten.* Nachtrag. Arch. elektr. Übertr. **7**, 354—356, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Dollis Hill, London, Post Office Res. Stat.) Der Fall, daß die elektrische Feldrichtung und die Fortpflanzungsrichtung der elastischen Welle für Dickenschwingungen piezoelektrischer Kristallplatten einen beliebigen Winkel bilden, ist für die Praxis der dynamischen Bestimmung von Elastizitäts- und piezoelektrischen Modul von Interesse. Verf. leitet für diesen allgemeinen Fall den Ausdruck für den resultierenden piezoelektrischen Modul ab. Außerdem wird eine neue Form für die den Ausbreitungsvorgang ebener elastischer Wellen in piezoelektrischem Material beschreibende Säkulargleichung angegeben. Awender.

8884 Franke Cirkler. *Die Anisotropie der absoluten Thermospannung von Zinn zwischen 0° und 280°C.* Z. Naturf. **8a**, 646—659, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Braunschweig, T. H., Inst. techn. Phys.) An acht extrem reinen Zinn-Einkristallstäben (nach dem Verfahren von GROSS hergestellt) verschiedener Orientierung und einem Polykristall wird die integrale Thermospannung gegen Pt 10% Rh zwischen 0° und 280°C gemessen. Die integralen Thermospannungen werden für jede Orientierung durch kubische Gleichungen (genauer als auf $\pm 1\%$) angenähert. Durch Differentiation ergibt sich die Thermokraft, aus der man die von BORELIUS und Mitarbeitern definierte absolute differentielle Thermospannung in Abhängigkeit von der Kristallorientierung erhält (mit einem Gesamtfehler $\approx 15\%$). Es ergibt sich für Zinn eine um etwa $2\frac{1}{2}$ Zehnerpotenzen kleinere Anisotropie der Thermospannung als beim Bi (um Faktor 50 kleiner gegenüber Zn). Die prozentuale Anisotropie der Thermospannung $|e_{11} - e_{11}/e_{45}^0|$ beträgt am Schmelzpunkt für Sn $\approx 4\%$ gegenüber $\approx 90\%$ bei Bi und Zn. Die Änderung der differentiellen Thermospannung am Schmelzpunkt liegt bei $1,6 \mu\text{V}/^\circ$. Die von SOMMERFELD-BETHE und von KOHLER entwickelten Theorien der Abhängigkeit der Thermospannung von Reinheitsgrad und Orientierung werden diskutiert. Es ergibt sich, daß die Meßergebnisse noch stärker vom \cos^2 -Gesetz (VOIGT-THOMSON) abweichen als nach der Theorie von KOHLER erwartet werden sollte. Zückler.

8885 J. C. Taylor and B. R. Coles. *Thermoelectric powers of some palladium alloys.* Phys. Rev. (2) **99**, 614, 1955, Nr. 2. (15. Juh.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (London, Imp. Coll.) Die thermoelektrischen Kräfte E von Palladium Silber- und Palladium-Rhodium-Legierungen wurden zwischen 0° und -200°C gemessen. Die stärksten Änderungen von E treten auf, wenn der Anteil einer Komponente mehr als 90% beträgt. Bei Palladium-Überschuß wird dies einem Leitungsanteil durch d-Band-Löcher zugeschrieben, bei Silberüberschuß einer Deformierung der FERMI-Flächen durch wachsende Elektronenkonzentration. Kleine Rhodiumzusätze geben ähnliche Effekte wie Silber, größere Mengen führen dagegen zu anormalem Verhalten. Herbeck.

8886 Mlle Geneviève Sutra. *Sur les changements dans la conductibilité électrique des métaux lors de la fusion.* C. R. Acad. Sci. Paris, **234**, 2589—2591, 1952, Nr. 27. (30. Juni.) Der elektrische Widerstand der Metalle ändert sich am Schmelzpunkt sprunghaft. Verf. stellt im Gegensatz zu E. WAGNER (Ann. Phys. **33**, 1484, 1910) eine Beziehung zwischen der relativen Widerstandsänderung und der Volumenänderung am Schmelzpunkt fest. (Hg fällt aus dem Zusammenhang heraus.) Zückler.

8887 H. J. Goldsmid. *Use of semi-conductors in thermoelectric generators.* Research, Lond. **8**, 172—177, 1955, Nr. 3. (Mai.) (London, Gen. Elect. Comp. Ltd.)

Einleitend wird aus den geometrischen, thermischen und elektrischen Daten unter Anwendung des WIEDEMANN-FRANZ-Gesetzes eine erste Näherung des Wirkungsgrades von Thermoelementen aus zwei Metallen gebracht und auf detaillierte Rechnungen, die aber nur geringfügige Korrekturen bringen, hingewiesen. Jede dieser Rechnungen ergibt, daß der Wirkungsgrad mit der Thermokraft wächst und selbst bei Temperaturdifferenzen von mehreren hundert Grad nur wenige Prozent betragen kann. Bei Halbleitern dagegen, wo die einfache Proportionalität zwischen thermischer und elektrischer Leitfähigkeit nicht gilt, kann der Wirkungsgrad ein Mehrfaches betragen. Für den einfachen Fall, daß die mittlere freie Weglänge der Leitungselektronen unabhängig von der Energie ist, ergibt sich ein maximaler Wirkungsgrad für Elemente mit einer Thermokraft von ca. $250 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$. Bei dem heutigen Stand der Technik haben jedoch Photoelemente aus Halbleitern einen günstigeren Wirkungsgrad als die entsprechenden Thermoelemente. Herbeck.

8888 P. Schwed, H. Cooper and R. W. Webeler. *Thermoelectric power of AuCu in nonequilibrium states*. Phys. Rev. (2) **100**, 978—979, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lewis Lab.) Schön.

8889 Peter Klaudy. *Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten von Flüssigkeitskontakten*. Elektrotech. Z. (A) **76**, 525—532, 1955, Nr. 15. (1. Aug.) (Graz.) Mit Flüssigkeitskontakten werden Kontakteinrichtungen aus festen Stoffen mit zwischengeschalteter Kontaktflüssigkeit (Quecksilber) bezeichnet. Verf. untersucht die Einflüsse der Kontaktlast, -stromdichte und -werkstoffe auf den Widerstand von Flüssigkeitskontakten. Eine große Rolle spielen hierbei die auf den festen Kontaktstücken sich bildenden Fremdschichten. Flüssigkeitskontakte mit freischichtfreier Oberfläche, wie sie durch Fräsen der Kontaktglieder unter Quecksilber gewonnen werden können, besitzen praktisch keinen Kontaktwiderstand. Als Werkstoff für die festen Kontaktstücke hat sich besonders Molybdän bewährt. Der Kontaktwiderstand freischichtbedeckter Flüssigkeitskontakte wird bei kleinen Kontaktspannungen nur durch den Widerstand der Fremdschichten (Halbleiter) verursacht. Nur bei größeren Kontaktspannungen tritt Fritting ein. Die gegenüber festen Stoffen geringe Flüssigkeitsreibung läßt Flüssigkeitskontakte besonders als Gleitkontakte sehr zweckmäßig erscheinen. H. J. Schrader.

8890 M. J. E. Golay, M. Balser and R. A. Silverman. *Notes on hybrid coding*. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **43**, 625, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Ft. Monmouth, N. J., Sig. Corps Engng. Lab.) Die Bezeichnung „Zwitter-Code“ (hybrid coding) wird für Zweier-Code-Systeme (digital codes) benutzt, bei denen die empfangenen Signal-Amplituden zur Korrektur von Übertragungsfehlern herangezogen werden. Ein solcher Code wurde erstmals von SILVERMAN und BALSER (Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 1428, 1954) in Verbindung mit einem zusätzlichen Kontrollsignal (parity-check) angegeben. GOLAY vermutet in seiner Note, daß die wirksamsten Zwittercodes sich aus den wirksamsten Zweiercodes ergeben, doch stößt die mathematische Behandlung dieses Problems auf erhebliche Schwierigkeiten. In ihrer Entgegnung weisen SILVERMAN und BALSER darauf hin, daß die von ihnen eingeführten Codes nicht die Eigenschaft der kleinsten Fehlerwahrscheinlichkeit besitzen, jedoch den Vorteil haben, daß sie der mathematischen Behandlung zugänglich sind und sich praktisch durchführen lassen. Kallenbach.

8891 R. G. Medhurst and G. F. Small. *An extended analysis of echo distortion in the f. m. transmission of frequency-division multiplex*. Proc. Instn elect. Engrs (B) **103**, 190—198, 1956, Nr. 8. (März.) (Wembley, Gen. Elect. Comp., Ltd.) In der Arbeit wird über Störerscheinungen bei der Übertragung einer größeren Anzahl

von Gesprächen über einen Ausbreitungsweg berichtet. Die verschiedenen Sprechkanäle werden durch stufenweise Frequenzherabsetzung im MHz-Band in Schritten von 4 kHz zu 4 kHz erzielt. Insbesondere befassen sich die Verff. mit der Radiotelefonie, wobei die einzelnen Kanäle so beschaffen sind, daß das unterteilte Frequenzband den Mikrowellenträger moduliert. Wenn ein solches Signal irgendeinem nichtlinearen Prozeß unterworfen wird, dann entstehen Internodulationsstörungen, die als unverständliche Geräusche empfunden werden. Als Ursache für diese Übersprecherscheinungen wurden im wesentlichen Reflexionseffekte (Echos) gefunden, die durch irgendwelche Fehlanpassungen, insbesondere der Antennenspeiseleitung, hervorgerufen wurden. Die vorliegende Arbeit erweitert die von ALBERSHEIM und SCHAEFER an einem einzelnen Echo durchgeführten theoretischen Untersuchungen, die in keiner allzu guten Übereinstimmung mit dem Experiment standen, durch eine teils analytische teils halbempirische Methode. Hiermit konnten die Verff. sowohl die Diskrepanz zwischen den oben erwähnten Ergebnissen von ALBERSHEIM u. SCHAEFER erklären wie auch gute Übereinstimmung mit ihren eigenen Messungen erzielen. Die Beziehung zwischen Echo und Störerscheinungen wird für kurze, mittlere und lange Verzögerungszeiten untersucht.

Bayer.

8892 Hans Prinz. *Darstellung des Leistungsschalters und Kondensators im Kapazitätsgitter.* Elektrotech. Z. (A) 76, 309—314, 1955, Nr. 9. (1. Mai.) (München.)
H. J. Schrader.

8893 Reinhard Henrich. *Selbsttätige Regeleinrichtung zum Symmetrieren eines unsymmetrischen Drehstromnetzes.* Elektrotech. Z. (A) 76, 315—320, 1955, Nr. 9. (1. Mai.) (Ludwigsburg.) Ein unsymmetrisch belastetes Drehstromnetz kann durch Zuschaltung von Blindverbrauchern (Drosseln bzw. Kondensatoren) symmetriert werden. Mehrere Symmetrierschaltungen werden untersucht. Von diesen hat sich die Anordnung mit Kondensatoren als die zweckmäßigste erwiesen. Eine Modellanlage wird beschrieben, die mit einem Meßwerk zur Ermittlung der Gegenstromkomponente ausgerüstet ist und eine selbsttätige Regelung der Schiefast ermöglicht. Diese Regeleinrichtung mit einem dem Modell entsprechenden Aufbau kann in tatsächlichen Anlagen verwendet werden.

H. J. Schrader.

8894 Wolfgang Walter. *Vergleich zwischen einem Kontaktregler und einem Magnetregler für Synchrongeneratoren.* Elektrotech. Z. (A) 76, 327—330, 1955, Nr. 9. (1. Mai.) (Stuttgart.)
H. J. Schrader.

8895 E. Grünwald. *Induktivitätsberechnung besonderer Schienenanordnungen.* Elektrotech. u. Maschinenb. 72, 317—322, 1955, Nr. 14. (15. Juli.) (Erlangen.) Die Induktivität von Leitungsführungen mit anormaler Anordnung der Leiter läßt sich für eine Reihe von Fällen mit ausreichender Genauigkeit rechnerisch ermitteln. Verf. behandelt einige häufig vorkommende Schienenanordnungen, deren Leiter sich als Bänder auffassen lassen. Berechnet wird die Induktivität für Gleichstromverteilung, die größer ist als diejenige bei Hochfrequenz. Letztere kann aus der Kapazität der Leitungsanordnung bestimmt werden. Grobe Abschätzungen der Induktivität sind durch Ersatz der Leiter oder Leitergruppen durch Kreisleiter gleichen Querschnittsumfanges möglich.

Wießner.

8896 H. von Bertele and R. Tucker. *The design of high-voltage high power mercury-arc converters.* Proc. Instn elect. Engrs 99, (Teil II, Power Engng) 555—581, 1952, Nr. 72. (Dez.) Die praktische Anwendung der Gleichstrom-Hochspannungs-Übertragung scheiterte bislang an der Störanfälligkeit der verwendeten Gleich- und Wechselrichter. Die Anlagen erfordern darüber hinaus einen großen Aufwand, da zur Beherrschung hoher Spannungen mehrere Quecksilberdampf-Gleich-

richter in Reihe geschaltet werden müssen. Verff. schlagen daher vor, an Stelle von mehreren Einzelgefäßen ein Rohr zu verwenden, dessen Gesamtstrecke durch Spannungsteiler in einzelne Teilstrecken unterteilt ist. In einer Dreiphasen-Brückenschaltung soll dieser Stromrichter, dessen Einzelheiten beschrieben werden, bei einer Sperrspannung von 250 kV etwa 250 MW leisten.

H. J. Schrader.

8897 E. C. Metschl. *Einführung in die Theorie der Gleichrichter mit Ohmscher Widerstandsbelastung.* Elektrotech. u. Maschinenb. **72**, 53—68, 1955, Nr. 3. (1. Febr.) (Belecke/Möhne.)

H. J. Schrader.

8898 G. D. Monteath. *Application of the compensation theorem to certain radiation and propagation problems.* Proc. Instn elect. Engrs (IV) **99**, 23—30, 1951, Nr. 1. (Okt.) (Brit. Broadcast. Corp.)

H. Ebert.

8899 Paul Poincelot. *Solution rigoureuse d'un phénomène particulier de diffraction.* Ann. Télécomm. **11**, 50—56, 1956, Nr. 3. (März.) Das spezielle Problem der Beugung einer ebenen elektromagnetischen Welle an einem unendlich dünnen und unendlich gut leitenden Schirm, zu dessen Kanten ihr elektrisches Feld parallel ist, wird mit einem System von unendlich vielen linearen algebraischen Gleichungen mit unendlich viel Unbekannten behandelt. Zu diesem Zweck wird das Vektorpotential eines geradlinigen unbegrenzten Stromes, und in einem weiteren Abschnitt das eines unbegrenzten Strombelages mit sinusförmiger Verteilung berechnet. Die Stromstärke auf der Schirmoberfläche wird dargestellt und der Ausdruck für das Vektorpotential an der Schirmoberfläche gegeben. Die Konvergenz des gefundenen Gleichungssystems wird untersucht und die asymptotische Abnahme der Koeffizienten der FOURIER-Reihe dargelegt, die die Stromstärke des unbegrenzten Strombelages angibt. Abschließend wird vorgeschlagen, diese Methode zu verallgemeinern, indem für die Zahlenrechnung die jetzigen elektronischen Verfahren benutzt werden.

Kautter.

8900 P. H. Sollom and J. Brown. *A centimetre-wave parallel-plate spectrometer.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **103**, 419—428, 1956, Nr. 9. (Mai.) (London, Univ., Imp. Coll., Elect. Engng Dep.) Das beschriebene Spektrometer für den Mikrowellenlängenbereich bei 1,25 cm ist analog der entsprechenden optischen Apparatur gebaut. Die Strahlung wird von einem Sektorhorn emittiert, dessen Dimensionen so sind, daß die Bündelung optimal ist. Im Spektrometer pflanzt sich das Strahlenbündel zwischen zwei Metallplatten fort, die einen Durchmesser von 1,20 m und einen Abstand von 5,6 cm voneinander haben. Als Empfangsantenne dient ebenfalls ein Sektorhorn oder auch einfach das offene Ende eines Hohlleiters. Die Sendeantenne ist längs des Umfangs des Spektrometertisches über 90° frei beweglich. Die Substanz, deren Brechungsindex untersucht werden soll, wird in Gestalt eines Prismas in die Mitte des Spektralapparates eingebracht. Aus dem Prismenwinkel und der Abweichung des Strahlenbündels kann der Brechungsindex entsprechend den in der Optik gültigen Beziehungen ausgerechnet werden. Die Richtung des abgelenkten Strahlenbündels kann auf 0,25° genau festgelegt werden. Schwankungen in der Empfangsfeldstärke können durch nicht überall genau übereinstimmenden Plattenabstand, Veränderung des Antennenabstandes während der Drehbewegung und Interferenzeffekte mit den Seitenbändern hervorgerufen werden. Die Richtung des Hauptstrahles wird dadurch aber nur unbedeutend verändert. Der Brechungsindex des Probekörpers kann auf etwa 3% genau bestimmt werden, doch ist es möglich durch Überziehen des Prismas mit Zinnfolie an den Kontaktflächen die Genauigkeit auf ungefähr 0,5% zu

steigern. Über die mechanische und elektrische Konstruktion, die Bauelemente und deren Zusammenschaltung sowie Versuchsmessungen wird eingehend berichtet.

Bayer.

8901 B. N. Harden. *Diffraction of electromagnetic waves by a half-plane.* Proc. Instn. elect. Engrs (III) **99**, 229—235, 1952, Nr. 61. (Sept.) (Dep. Sci. a. Industr. Res.)

8902 G. Millington. *The effect of the earth's magnetic field on short-wave communication by the ionosphere.* Proc. Instn. elect. Engrs (IV) **99**, 1—14, 1951, Nr. 1. (Okt.) (Marconi's Wireless Telegr. Co., Ltd.)

H. Ebert.

8903 W. M. G. Fernando and H. E. M. Barlow. *An investigation of the properties of radial cylindrical surface waves launched over flat reactive surface.* Proc. Instn. elect. Engrs (B) **103**, 307—318, 1956, Nr. 9. (Mai.) (London, Univ. Coll., Elect. Engng Dep.) Die Arbeit behandelt die Erzeugung und Ausbreitung von radialen zylindrischen Oberflächenwellen über einer induktiv belasteten Oberfläche. Diese bestand aus einer großen horizontalen Metallplatte, die entweder mit einer dünnen dielektrischen Schicht bedeckt war oder eine bestimmte Anzahl konzentrischer Furchen besaß. Als Strahlungsquelle diente eine vertikal angeordnete Dipolantenne, deren Höhe in bezug auf die Platte variabel war. Die Frequenz der ausgesandten Wellen betrug 10000 MHz. In vertikaler Richtung wurde hierbei ein exponentieller Feldabfall ermittelt, während die Ausbreitung in radialer Richtung durch HANKEL-Funktionen ausgedrückt werden kann. Die Fortpflanzung erfolgte entsprechend dem Verhalten der ZENNECK-Wellen, wobei die Ausbreitung nur horizontal an der Grenzfläche haftend erfolgt und keine nennenswerte Abstrahlung stattfindet. Ein Energiestrom in vertikaler Richtung ist nur insoweit vorhanden, als er nötig ist, um die Verluste in den Medien zu decken. Die maximale Ausbeute an Oberflächenwellen betrug in dem beschriebenen Experiment 80%. Die Theorie, die im wesentlichen an eine frühere Arbeit von CULLEN anschließt, wird gegeben und die Energie des Oberflächenwellenfeldes für die beiden oben genannten Oberflächenbeschaffenheiten formelmäßig dargestellt. Die experimentelle Anordnung wird beschrieben und die Meßergebnisse werden in Diagrammen dargestellt.

Bayer.

8904 F. H. Lange. *Strahlungsdruck-Leistungsmesser für Wellenleiter.* Nachrichtentechnik, Berl. **5**, 209—210, 1955, Nr. 5. (Mai.) Es handelt sich um ein erweitertes Referat von F. H. LANGE über eine russische Arbeit von PENJAKOWA [Radiotechn. Радиотехн. **9**, 8—17, 1954, Heft 5]. Hierin wird der Strahlungsdruck, der beim Durchgang elektromagnetischer Wellen durch einen Hohlleiter auf dessen Wandungen ausgeübt wird, zur Leistungsmessung im Mikrowellenbereich ausgenutzt. Der jeweilige Druck ist außer von der zur Wand senkrechten Komponente des POYNTING-Vektors noch von der Wellenform und der Gestalt des Hohlleiters abhängig. Besonders übersichtliche Ausdrücke ergeben sich für einen im H_{10} -Modus angeregten Hohlleiter. Hierbei ergibt sich bei fester Frequenz auf die vertikalen Seitenwandungen ein an jeder Stelle gleichmäßig konstanter Druck, während bei den Horizontalwandungen wegen des Vorhandenseins elektrischer Wandladungen die Verhältnisse komplizierter sind. Der Strahlungsdruck auf die vertikalen und horizontalen Wandungen wird ausgerechnet und formelmäßig angegeben. Da eine ideale Anpassung kaum erreichbar ist, ergibt das Vorhandensein stehender Wellen ein Korrektionsglied. Ohne dieses wird bei einem Reflexionsfaktor $r = 0,1$ ein Meßfehler von 2% in der Leistung und bei $r = 0,2$ ein solcher von 8,3% in der Leistung entstehen. Die Druckmessung erfolgt durch Einsetzen einer Quarzplatte in eine Vertikalwandung und Registrierung der erzeugten

piezoelektrischen Spannung (Empfindlichkeit etwa $6\mu\text{V/b}$). Bei $\lambda = 3,2\text{ cm}$; $f/f_{\text{gr}} = 1,5$, $N = 300\text{ kW}$ ergab sich eine Impulsspannung von $150\mu\text{V}$. Für Messung mittlerer Leistungen eignen sich auch bimorphe Seignettesalzplatten oder das Prinzip des Kondensatormikrophons. Der beschriebene Strahlungsdruck-Leistungsmesser kann bei mittleren Leistungen von 10—60 Watt und Impulsleistungen von mehr als 50 kW verwandt werden. Die erzielbare Meßgenauigkeit beträgt einige Prozent.

Bayer.

8905 M. L. Levin. *Passive Strahlersysteme in Hohlrohrleitungen*. Nachrichtentechnik, Berl. 5, 317—318, 1955, Nr. 7. (Juli.) (UdSSR) Es wird über eine russische Originalarbeit berichtet, in der passive Strahlersysteme in Hohlrohrleitungen theoretisch behandelt werden. Ein solches System besteht aus passiven Metallantennen und Diffraktionsstrahlern, die durch Schlitzte in den Wänden der Hohlrohrleitung realisiert werden. Der Energiedurchgangskoeffizient durch eine Hohlrohrleitung mit Schlitzten und die durch die Schlitzte nach außen abgestrahlte Energie werden formelmäßig angegeben. Hierbei werden Spalte mit und ohne Resonanzeigenschaften diskutiert. Im letzten Fall entstehen — da die symmetrischen und nichtsymmetrischen Wellen nicht mehr in Phase sind — hinter dem Spalt keine linear-polarisierten, sondern elliptisch-polarisierte Wellen.

Bayer.

8906 G. W. Epprecht und C. Stäger. *Die Messung kleiner Reflexionen in Koaxial- und Hohlleitersystemen. Meßresultate an koaxialen Steckerpaaren*. Tech. Mitt. schweiz. Telegr.- u. Teleph. Verw. 33, 143—155, 1955, Nr. 4. (1. Apr.) (Bern.) Die verschiedenen Meßmethoden zur Ermittlung kleiner Reflexionsfaktoren in Koaxial- und Hohlleitersystemen werden erläutert, und zwar die Knotenverschiebungsmethode nach WEISSFLOCH, die Methode mit gedrehtem Kompensationsvektor, die Messung mit kompensierten Störreflexionen sowie als präzisiertes Verfahren die Brückenmethode mit Richtungskoppler. Bei den mit handelsüblichen Instrumenten durchführbaren Reflexionsmessungen lassen sich Genauigkeiten bis zu etwa $\pm 0,3\%$ erreichen. Im zweiten Teil werden Reflexionsmessungen an verschiedenen Typen von koaxialen Steckerpaaren diskutiert. Das angewandte Meßverfahren wird beschrieben und die Ergebnisse in zahlreichen Kurven (VSWR als Funktion der Frequenz) dargestellt. Der untersuchte Frequenzbereich lag zwischen 1,8 und 4 GHz. Es zeigte sich, daß zur Herabdrückung der Reflexionen bei Konstruktion der Stecker besonders sorgfältig auf folgende drei Punkte geachtet werden muß: 1. Gute Anpassung der Übergangsstelle vom flexiblen Kabel zum Außen- und Innenleiter der Stecker. 2. Genaue Lagerfixierung der beiden ineinanderzusteckenden Teile und deren ständige Reproduzierbarkeit. 3. Sorgfältigste Dimensionierung aller Durchmessersprungstellen. Es zeigte sich, daß durch besondere Montagemaßnahmen Reflexionen von $10 \pm 5\%$ bei den besten verfügbaren Steckertypen auf etwa $3 \pm 1\%$ herabgedrückt werden können.

Bayer.

8907 Laura Ronchi e Giuliano Toraldo di Francia. *Calcolo del momento di rotazione del campo elettromagnetico in una guida d'onda*. Alta Frequenza 24, 207—218, 1955, Nr. 3. (Juni.) Die allgemeinen Formeln für den Drallfluß des elektromagnetischen Feldes werden angewandt auf den speziellen Fall des kreiszylindrischen Wellenleiters, in dem sich nur eine transversal-elektrische Welle TE_{11} ausbreitet. Es folgt eine Untersuchung der im Leiter möglichen Polarisationen. Unter der Annahme, daß sich im Leiter ein Polarisationswandler befindet, wird sodann der dem Wandler vom Feld zugeführte Drall pro Zeiteinheit beim Übergang von elliptischer zu linearer Polarisation berechnet. Die Berechnung erfolgt sowohl mit Hilfe der allgemeinen Formeln wie auch nach einem elementaren Verfahren.

Wießner.

8908 P. N. Butcher. *A new treatment of lossy periodic waveguides.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **103**, 301—306, 1956, Nr. 9. (Mai.) (Radar Res. Est.) Es wird eine neuartige Methode zur Berechnung verlustbehafteter periodischer Wellenleiter behandelt, die auch den Einfluß der Verluste auf die Phasenänderungen sowie das Verhalten in einem Bandpaß und einem Sperrbereich erfaßt. Das Prinzip der Methode ist dabei folgendes: Die Fortpflanzungskonstante für einen bestimmten Modus im verlustbehafteten Leiter bei der Frequenz ω ist gleich derjenigen im verlustlosen Leiter bei der Frequenz $\omega (1 - j/2Q_c) \cdot Q_c$ ist der komplexe Q-Faktor für den betreffenden Modus bei der Frequenz ω , dessen Berechnung angegeben wird. Innerhalb eines Bandpasses ist $Q_c = \omega \times$ mittlere Energie innerhalb einer Periode des Wellenleiters/komplexe Verlustenergie innerhalb der gleichen Periode pro Zeiteinheit. Im Sperrband ist Q_c gleich der analytischen Fortsetzung seines Wertes im Bandpaß. Explizit wird eine lineare Näherung ausgeführt, die für alle Fälle gilt, in denen die Verluste nicht allzu groß sind. Bayer.

8909 Georges Pircher. *Mesures courantes en hyperfréquences.* Rev. gén. Elect. **64**, 301—311, 1955, Nr. 6. (Juni.) Nach einem kurzen Rückblick über die Entwicklung der Mikrowellenphysik in der Kriegs- und Nachkriegszeit werden im Hauptteil der Arbeit die fundamentalen Eigenschaften von Hohl- und Wellenleitern und die grundlegenden für den Wellenlängenbereich zwischen 10 und 300 mm charakteristischen Meßmethoden zusammengestellt. Es werden die verschiedenen Verfahren zur Messung von Frequenz und Wellenlänge (Hohlraumfrequenzmesser, Vergleich mit hohen Harmonischen eines Quarz-Frequenznormals), der Leistungsmessung (Kalorimeter, Thermistoren), und zur Ermittlung der räumlichen Feldverteilung (Meß-Sonden) besprochen. Der Aufbau einer Meßbank zur Ausmessung stehender Wellenfelder und Bestimmung des Reflexionskoeffizienten wird beschrieben, ebenso die Herstellung von Schwächungsgliedern. Ein weiterer Abschnitt behandelt den Aufbau einer Registrierstation zur Aufnahme von Antennen-Diagrammen. Insbesondere wird die Ausmessung der Richtcharakteristik beschrieben, wobei die in den Einheits-Raumwinkel abgestrahlte Leistung zu ermitteln ist. Weitere Abschnitte befassen sich mit Messung der Phase und Polarisation des ausgestrahlten Feldes sowie der Feststellung des Antennen-Gewinnes. Bayer.

8910 R. A. Waldron. *Ferrites in resonant cavities.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 114, 1956, Nr. 3. (März.) (Chelmsford, Essex, Marconis Wireless Telegraph Co. Ltd.) Kurze Bemerkung über die Frequenzversetzung bei Anwesenheit einer Kugel aus Ferrit innerhalb eines Hohlraumresonators. Eine ausführliche Abhandlung wird angekündigt. Ochsenfeld.

8911 K. Steffenhagen. *Geräuschrückwirkung bei der Impulsmodulation.* Nachrichtentechnik, Berl. **5**, 243—248, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Berlin.) An Hand eines Siebenercodes untersucht der Verf. theoretisch mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung die Störanfälligkeit der übertragenen Impulsgruppen durch Geräusche. Die erhaltenen Ergebnisse werden formelmäßig und in Kurvenform dargestellt. Kallenbach.

8912 R. L. Beurle. *A comparison of the noise, and random frequency and amplitude fluctuations in different types of oscillator.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **103**, 182 bis 189, 1956, Nr. 8. (März.) (London, Univ., Imp. Coll., Dep. Phys.) Es werden die Rauscheffekte und zufälligen Frequenz- und Amplitudenschwankungen bei verschiedenen Arten von Oszillatoren näher untersucht. Infolge der thermischen Schwankungen im Oszillatorkreis ist ein Auftreten von Rauscheffekten auch bei Stabilisierung der Ausgangsamplitude nicht zu vermeiden. Die Folge davon ist,

daß die Ausgangsleistung niemals auf eine einzige scharfe Frequenz beschränkt, sondern über ein begrenztes Frequenzband verteilt ist. Die zufälligen Schwankungen sind hierbei von der Art der angewandten Rückkopplung und der Steuerung der Ausgangsamplitude abhängig. Die Bandbreite ist eine Funktion des Verhältnisses der Rauschleistung zur Signalleistung. Um diese eng zu halten, müßte der Oszillator bei möglichst hoher Energie arbeiten, soweit dieses mit der Konstanz der Kreiskomponenten und der Stabilität verträglich ist. Die angestellten Untersuchungen sind theoretischer Art. Die Formeln werden abgeleitet. Bayer.

8913 C. C. Cutler. *The regenerative pulse generator*. Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **43**, 140—148, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Murray Hill., N. J., Bell Teleph. Labs.) Es werden neue Schaltungen zur Erzeugung von Folgen von Gleichspannungs- und von Hochfrequenzimpulsen beschrieben, die nach der Methode des „undauferenden Impulses“ arbeiten. Diese Schaltungen enthalten einen Rückkopplungsweg, bestehend aus einem Amplitudensieb, einem Filter, einem Verstärker und einer Verzögerungsleitung, der einen dem Eingang zugeführten Impuls wieder zum Eingang leitet. Durch eine Regelung wird dafür gesorgt, daß der Verstärkungsfaktor für den Rückkopplungsweg konstant gleich Eins bleibt. Die Impulsfolgefrequenz wird bestimmt durch die Laufzeit der Impulse in der Verzögerungsleitung. Mit solch einer Schaltung wurden Gleichspannungsimpulse einer Halbwertsbreite von $0,005 \mu\text{sec}$ erzeugt und unter Verwendung einer Wanderfeldröhre als Verstärkerröhre konnten Hochfrequenzimpulse bei 4000 MHz mit einer Impulsbreite (Halbwertsbreite) von $0,002 \mu\text{sec}$ erzielt werden. Knoop.

8914 V. Fetzner. *Die praktische Berechnung des Einschwingvorganges bei beliebiger Dämpfungs- und Phasenverzerrung*. SEG-Nachr. **3**, 103—108, 1955, Nr. 2. (C. Lorenz AG.) Aus einer gegebenen Übertragungskurve wird nach BODE der Übertragungswinkel ermittelt. Aus Übertragungsfaktor und Phasenverzerrung wird durch FOURIERSche Reihen die Ortskurve der komplexen Übertragungsverzerrung angenähert. Aus den berechneten FOURIER-Koeffizienten wird die Empfangsfunktion für den Stoßvorgang und für den Spannungssprung dargestellt. Als Beispiel werden für drei verschiedene Übertragungskurven des ZF-Verstärkers eines PPM-Empfängers die Übertragungsfunktionen bestimmt. (Zusammenfg. d. Verf.) H. Ebert.

8915 Akira Sakurai. *On extraordinary phenomena in a non-linear forced oscillation*. J. phys. Soc. Japan **10**, 274—278, 1955, Nr. 4. (Apr.) (Tokyo Elect. Engng. Coll.) Die Arbeit befaßt sich mit nicht-linearen erzwungenen Schwingungen, die sich darstellen lassen in der Form: $\ddot{x} - d F(x)/dx = p \cdot \cos \omega t$, wo $F(x)$ eine einfache bekannte Funktion bedeutet. Bringt man auf diese Gleichung die Mittel der Variationsrechnung zur Anwendung, so ergibt sich mit Hilfe des RITZschen Verfahrens ihre Lösung in Gestalt einer FOURIER-Reihe, die zwei verschiedene Arten von besonderen Punkten zeigt. Im vorliegenden Bericht wird dieses Verfahren benutzt, um die beim Schwingkreis mit Eisenkerndrossel auftretenden Spannungssprünge zu ermitteln. Die Untersuchung erbringt eine gute Übereinstimmung mit den Versuchsergebnissen von KATANO (1951) und den entsprechenden rechnerischen Befunden von HAYASHI (1953). Wießner.

8916 Italo Ferrari. *Multipoli e onde di Schelkunoff dissimmetriche*. R. C. Accad. Lincei (8) **18**, 304—308, 1955, Nr. 3. (März.) Nachdem in einer früheren Arbeit (R. C. Accad. Lincei (8) **17**, 32, 1954) vom Verf. gewisse Zusammenhänge zwischen Vielpolen und symmetrischen SCHELKUNOFF-Wellen aufgezeigt wurden, erweitert der vorliegende Bericht diese Betrachtung auf die unsymmetrischen Wellen.

Behandelt wird zunächst nur ein leicht zu übersehender Sonderfall; eine Darstellung des allgemeinen Falles soll folgen. Wießner.

8917 **H. J. Orchard.** *Transformation for constant-impedance networks.* Wireless Engr 32, 139—141, 1955, Nr. 5. (Mai.) H. J. Schrader.

7918 **G. Craven and L. Lewin.** *Design of microwave filters with quarter-wave couplings.* Proc. Instn. elect. Engrs (B) 103, 173—177, 1956, Nr. 8. (März.) (Stand. Telecomm. Labs. Ltd.) In der Arbeit wird über die Konstruktion und das Verhalten von Mikrowellenfiltern berichtet. Im Prinzip bestehen diese Filter aus einer beliebigen Zahl von Abschnitten, deren jeder einen Resonanz-Hohlraum darstellt. Dieser wird von 2 Hindernissen begrenzt, die nur eine halbe Wellenlänge voneinander entfernt sind und an die sich ein Verbindungsstück von einem Vielfachen einer Viertelwellenlänge anschließt. Es wird gezeigt, daß man durch geeignete Abänderungen in der Konstruktion der Hindernisse mit einer Viertelwellenlänge zwischen den Teilhohlräumen auskommt, ohne daß merkliche gegenseitige Kopplungen auftreten. Die Hindernisse sind als induktive Stützen ausgebildet. Die Zwischenräume und Radien sind so gewählt, daß die ersten fünf höheren Moden (H_{02} bis H_{06}) unterdrückt werden. Die Arbeitsfrequenz betrug 4000 MHz und der verwandte Hohlleiter besaß einen Rechteck-Querschnitt von $5,2 \times 1,7 \text{ cm}^2$. Die Bandpaßcharakteristiken der beschriebenen Filteranordnungen werden dargestellt. Bayer.

8919 **V. H. Attree.** *Cascode amplifier degenerative stabilizer.* Electron. Engng 27, 366—367, 1955, Nr. 330. (Aug.) (Manchester Coll. Technol.) Einige Bemerkungen über einen modifizierten Cascode-Verstärker (Cascode-Verstärker üblicher Bauart mit zusätzlichem Widerstand). Wießner.

8920 **A. W. Cole and J. A. Sniela.** *The transmission of pictures by radio.* Proc. Instn. elect. Engrs (III) 99, 325—334, 359—363, 1952, Nr. 62. (Nov.) (Marconi's Wireless Electr. Co.; Cable a. Wireless, Ltd.) H. Ebert.

8921 **David Carter.** *Phase centers of microwave antennas.* Phys. Rev. (2) 100, 966, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Convair.) Schön.

8922 **R. O. Carter and L. K. Wheeler.** *A photo-telegraph transmitter receiver utilizing sub-carrier frequency modulation.* Proc. Instn. elect. Engrs (III) 99, 335—343, 359—363, 1952, Nr. 62. (Nov.) (Post Off. Res. Stat.)

8923 **J. Bell, J. A. B. Davidson and E. T. A. Phillips.** *Some recent developments in photo-telegraphy and facsimile transmission.* Proc. Instn. elect. Engrs (III) 99, 344—363, 1952, Nr. 62. (Nov.) (Muirhead a. Co., Ltd.) H. Ebert.

8924 **C. R. Barnard.** *A method of increasing the ambient illumination of radar operations rooms without reduction of signal detection threshold.* Proc. Instn. elect. Engrs (B) 103, 199—202, 1956, Nr. 8. (März.) (Roy. Aircraft Est.) Es ist wünschenswert, die Beobachtung eines Radarsignals in einem erleuchteten Raum zu ermöglichen. In der hier referierten Arbeit wird der Einfluß von Farbe des Leuchtschirmes und Farbe der Raumbeleuchtung auf die Erkennbarkeit eines Signales untersucht. Es wird vorgeschlagen, aus dem Licht des Schirmbildes nur eine Farbe auszufiltern und eine Raumbeleuchtung zu verwenden, in deren Spektrum gerade diese Farbe fehlt. Nach einer einfachen Abschätzung soll es damit möglich sein die Beleuchtungsstärke im Raum etwa um den Faktor 50 zu erhöhen, ohne den Schwellwert für die Erkennbarkeit eines Signales zu erhöhen. Untersuchungen,

die in der Arbeit beschrieben werden, verwenden ein Orangefilter vor dem Bildschirm und zwei Leuchtstoffröhren als Raumbeleuchtung, und zwar eine rote und eine blaugrüne. Aus physiologischen Gründen (z. B. Abhängigkeit der spektralen Empfindlichkeit des Auges von der Lichtintensität) war es nicht möglich, Messungen der Wirksamkeit des Systemes zu machen. Die qualitativen Ergebnisse waren jedoch zufriedenstellend.

R. Müller.

8925 F. Beckett, D. M. Taub and W. Renwick. *A design method for direct-coupled flip-flops*. Electron. Engng **27**, 366, 1955, Nr. 330. (Aug.) (Beeston, Nottingham, Ericsson Teleph. Ltd.; Cambridge, Univ., Math. Lab.) Schriftwechsel über die Toleranzen gewisser Röhrencharakteristiken und Widerstandswerte sowie ihren Einfluß auf die Stabilität von Flip-Flop-Schaltungen (Univibratoren, bistabile Multivibratoren), wie sie von RENWICK und PHISTER (Electron. Engng. **27**, 246, 1955) beschrieben wurden.

Wießner.

8926 R. Dehn. *A new method for the measurement of rapid fluctuations of temperature*. Brit. J. appl. Phys. **7**, 144—148, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Wembley, Middlesex, Gen. Elect. Co., Ltd.) Verff. entwickeln ein Verfahren zur Messung von sehr kurzzeitigen Temperaturänderungen der Kathodenoberfläche eines schwingenden Magnetrons (Impulsdauer ca. 10^{-6} sec; Kathodentemperatur 800 bis 900 °C). Es wird ein Photovervielfacher (Typ 1. P. 21. der Radio Corporation of America) in Verbindung mit einem Ultrarot-Bildwandler benutzt, um Ansprechzeiten von 10^{-7} sec und weniger zu erreichen (Schaltbild angegeben). Die größte Ansprechzeit ist dabei durch die Trägheit des Bildwandlerschirms gegeben. Der Vervielfacherausgang wird mit einem Spezial-Impulsverstärker (Bandbreite 5—10 MHz, Verstärkung ca. 50 dB) verstärkt. Als Anzeigegerät dient ein Kathodenstrahloszilogr. Die möglichen Fehlerquellen werden diskutiert. Die Kalibrierung der Apparatur erfolgt durch Vergleich mit einem optischen Pyrometer. Bei 800 bis 900 °C lassen sich noch Temperaturänderungen von 1 bis 2 °C nachweisen. Der durchschnittliche Fehler beträgt 8—12% (gemessen 1% bis 26%) Hauptfehlerquelle: Rauschen). Eine ausführliche Darstellung soll folgen (Brit. J. appl. Phys.).

Vieth.

VII. Optik

8927 Johannes Picht. *Über den Einfluß von Fehlern bei der Herstellung optischer Systeme auf die Bildfehler dieser Systeme*. Wiss. Z. pädag. Hochsch. Potsdam **1**, 13—28, 1954/55, Nr. 1. (Nov. 54.) (Inst. theor. Phys.) Bei der fabrikatorischen Herstellung optischer Systeme ist es erforderlich, der Werkstatt Toleranzangaben zu machen. Hierzu ist es wiederum nötig, den Einfluß von Abweichungen der optischen Fabrikationsdaten von ihrem Sollwert auf die Bildfehler zu kennen. Zu diesem Zwecke werden — als Vorarbeit zu weiteren Arbeiten — untersucht: der Einfluß der Krümmungsabweichung (Δ_1) einer Fläche, der Einfluß der Abweichung Δ_d des Abstandes d zweier aufeinander folgender Flächen und der Einfluß der Abweichung Δ_n des Brechungsindex einer Linse, u. zw. jeweils 1. auf den Verlauf eines Meridionalstrahles und 2. auf die astigmatischen Bildschalen. Es folgen Überlegungen über Dezentrierung und zur Zentrierung eines Linsensystems.

Picht.

8928 **H. Köhler.** *Neue Wege im Feldstecherbau.* Optik, Stuttgart **13**, 216—223, 1956, Nr. 5. Berichtigung ebenda S. 432, Nr. 19. (Oberkochen.) Hinweis darauf, daß bei Weitwinkel-Feldstechern die Einführung eines kurzbrennweitigen Teleobjektivs nur dann Sinn habe, wenn gleichzeitig ein Okular mit wesentlich besserer außeraxialer Korrektur benutzt wird, als sie bei den bisher verwendeten Okulartypen gewährleistet war. Über ein solches höherwertiges Okular aus sechs Linsen mit dicken, nach außen durchgebogenen Menisken wird berichtet. Es werden die Korrektionskurven der axialen Korrektur, der astigmatischen Korrektur, der Zerstreuungsfiguren und ihrer Maximalausdehnung sowie der Vergrößerungsdifferenzen zweier älterer und eines neuen Zeiss-Feldstechers mitgeteilt, desgl. Aufnahmen von Zerstreuungsfiguren (bei den drei Feldstechertypen) für einen Blickwinkel w' von 24° . Abschließend folgt ein Hinweis auf konstruktive Neuerungen. Picht.

8929 **F. R. Tolmon and Jill G. Wood.** *Fringe spacing in interference microscopes.* J. sci. Instrum. **33**, 236—238, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Benutzt man bei Interferometern, die Interferenzstreifen konstanter Dicke benutzen, normal zu den Flächen einfallendes Licht (bestimmter Wellenlänge), so entspricht dem Abstand zweier benachbarter Interferenzstreifen ein Dickenunterschied von $\frac{1}{2}$ der Wellenlänge des benutzten monochromatischen Lichtes. Bei Interferenzmikroskopen, bei denen die Lichtstrahlen — zum Teil stark — geneigt gegen die Flächen verlaufen, gilt dies indessen nicht mehr streng. Die Verff. untersuchen diese Abweichungen experimentell, indem sie sechs verschiedene Endmaße mit verschiedenen Interferenzgeräten — dem KÖSTERschen, dem LINNIK-ZEISS sowie einem HILGER-WATTS hohen bzw. geringen Auflösungsvermögens — messen. Sie zeigen, verglichen mit dem KÖSTERschen Interferometer, Unterschiede zwischen 1 und 11%. Die Meßergebnisse sind tabellarisch zusammengestellt und sind in mehreren Abbildungen des Gesichtsfeldes augenfällig erkennbar. Picht.

8930 **P. G. Guest.** *A differential refractometer of high sensitivity.* Aust. J. Phys. **8**, 212—223, 1955, Nr. 2. (Juni.) (Sydney, Univ., Phys. Dep.) Ein JAMIN-Interferometer wird zur Messung kleiner Brechungsindexunterschiede in Flüssigkeiten und Gasen verwendet. Mit zwei Photomultipliern wird die Lage der Haupt- bzw. Hilfsinterferenzstreifen bestimmt. Die Empfindlichkeit entspricht $1/15000$, die Stabilität (über 30 min) $1/5000$ Streifenbreite. Anwendungsbeispiele werden gegeben. Traving.

8931 **Georg Bauer.** *Zur Durchlässigkeit von Monochromatoren.* Z. Phys. **145**, 279—300, 1956, Nr. 3. (11. Mai.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) Für einen Prismenmonochromator werden die Veränderungen der einfallenden Strahlungsleistung nach einfacher, doppelter und mehrfacher Zerlegung bei verschiedenen Spaltbreiten betrachtet. Dabei geht es insbesondere um die durch die Dispersion bedingten Verluste an Strahlungsleistung, welche vor allem wichtig sind, wenn mit einem kontinuierlichen Spektrum eingestrahlt wird. Zur Charakterisierung dieser Strahlungsverluste wird der bereits von RÖSSLER verwendete Begriff der „Spaltdurchlässigkeit“ allgemein eingeführt und im einzelnen auf die Strahlstärke und die Strahldichte angewendet. Es ergibt sich, daß diese Spaltdurchlässigkeit zwischen n -ter und $v + 1$ -ter Zerlegung ($v = 0, 1, 2, \dots, n-2$) bei gleicher Wellenlängenabhängigkeit der Dispersion eine Konstante ist. G. Bauer.

8932 R. Zbinden und E. Baldinger. *Bau eines Zweistrahl-Ultrarotspektrographen.* Helv. phys. acta **26**, 111—128, 1953, Nr. 2. (15. Mai.) (Basel.) Es wird der Bau eines Zweistrahl-UR-Spektrographen beschrieben, bei dem das Absorptionsverhältnis nicht durch optischen Abgleich (Kamblende) oder ein „memory system“, sondern elektrisch gemessen wird. Im Zusammenhang damit werden die Fragen der allgemeinen Leistungsfähigkeit solcher Geräte und die bei ihrer Verwirklichung auftretenden Probleme behandelt. Brügel.

8933 John H. Daniel and Frederick S. Brackett. *Infrared recording of optical density vs linear frequency.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 960—968, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Bethesda, Maryland, Nat. Inst. Arthritis Metabolic Diseases, Nat. Inst. Health, Publ. Health Service, Dep. Health, Education, Welfare.) Zwecks Vereinheitlichung der Diagramme von UR-Spektren werden eine Reihe von Normierungsmaßnahmen, wie Registrierung der Extinktion über einer linearen Wellenzahlskala, empfohlen. Außerdem wird ein elektronisches System beschrieben, das Spektrometerspalte, Verstärkungsgrad, Ansprechgeschwindigkeit, Registrierdauer und Registrierengenauigkeit optimal regelt. Brügel.

8934 J. H. Jaffe, D. H. Rank and T. A. Wiggins. *Extreme resolution of infrared absorption spectra.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 405, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (State College, Penn., Univ.) Als äußerste, mit einem FABRY-PEROT-Interferometer erzielte Auflösung in einem ultraroten Absorptionsspektrum wird $0,045 \text{ cm}^{-1}$ in der $\pi \rightarrow \pi$ -Bande von HCN bei $1,5 \mu$ angegeben. Brügel.

8935 Phillips B. Burnside and E. E. Bell. *Radiant power-slit width relationship for an infrared spectrometer.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 406, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Columbus, Ohio, Univ.) Für ein PERKIN-ELMER-Spektrometer Mod. 12C wird für die Strahlungsleistung P am Empfänger bei sehr engen Spalten die Formel $P = K(s - b \cdot \lambda)^2$ angegeben mit K = Konstante, s = Spaltweite, λ = Wellenlänge, b = Konstante = 1,7 bei dem untersuchten Gerät. Brügel.

8936 R. C. Lord and T. K. McCubbin jr. *High-resolution spectroscopy in the 3—5 micron region with a small grating spectrometer.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 441 bis 446, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Spectrosc. Lab.) Im Spektralbereich 3 bis 5μ werden mit einem BAUSCH- und LOMB-Gitter von 150 Linien und einem PbTe-Empfänger bei Ausfilterung höherer Ordnungen hochaufgelöste Absorptionsspektren gewonnen. Die Wellenzahlmessung ist besser als $0,1 \text{ cm}^{-1}$, die erzielte Auflösung kleiner als $0,3 \text{ cm}^{-1}$. Die Wellenlängeneichnung erfolgt mittels Emissionslinien von Edelgasen. Brügel.

8937 B. S. Pritchard and W. A. Holmwood. *New recording spectrophotometer.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 690—695, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.) Beschreibung des neuen Typs des registrierenden Spektralphotometers der Gen. Electric Comp., der sich gegenüber früheren Konstruktionen auszeichnet durch 1. bequemere Anordnung, 2. geringeres Ausmaß, 3. vereinfachte Bedienung (z. B. das ganze elektronische Meßsystem ist auf einem gesonderten abnehmbaren Chassis), 4. größere Empfindlichkeit, 5. kürzere Registrierzeiten, 6. größere Vielseitigkeit der Anwendung. Der Monochromatorteil besteht aus zwei Prismen, deren erstes das Spektrum auf einem Spiegel entwirft, vor dem der zweite Spalt mit Wellenlängeneinstellung bewegt wird, worauf das zweite Prisma das Licht weiter zerlegt, zum Eintrittsspalt des Photometers leitet. In diesem teilt ein ROCHON-Prisma das Licht in zwei polarisierte Anteile, deren einer von einem WOLLASTON-Prisma weiter in zwei Teile zerlegt wird, die senkrecht zueinander polarisiert sind und auf Probe und Standard bzw. auftreffen. Das Intensitäts-

verhältnis dieser beiden Strahlen läßt sich durch Schwenkung des ROCHON-Prismas kontrollieren. Gleich hinter dem WOLLASTON-Prisma gehen beide Strahlen durch ein rotierendes Polarisationsfilter, wodurch beide mit 60 Hz mit entgegengesetzter Phase moduliert werden. Aus der integrierenden Kugel tritt das Licht dann in die Photonenröhre. Bei gleicher Amplitude tritt aus der Kugel ein konstanter nicht registrierter Lichtstrom. Bei verschiedener Amplitude bestätigt der resultierende Strom des Verstärkers einen Nachlaufmotor, welcher das ROCHON-Prisma bis zur Amplitudengleichheit verstellt. Die Stellung des Prismas, bei welcher die Amplitudendifferenz der beiden Strahlen ausgeglichen ist, wird registriert. Röhre und Verstärker dienen also nur als Nullinstrument. Die Verbesserungen des neuen Instruments umfassen größere Durchlässigkeit der Prismen durch geeignete Vergütung, günstige Anordnung der Spalte, konvexe Oberfläche des WOLLASTON-Prismas und Anwendung von Polarisationsfiltern. Für Messungen durchsichtiger Proben werden in der Kugel Probe und Standard durch weiße Platten ersetzt.
Pruckner.

8938 I. M. Mills, J. R. Scherer, Bryce Crawford jr. and M. Youngquist. *Calibration and use of a cesium-iodide prism in the infrared*. J. opt. Soc. Amer. **45**, 785—787, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Minneapolis, Minn., Univ., School. Chem.) Mit einem CsJ-Prisma von 20° Prismenwinkel wird in einem PERKIN-ELMER-Spektrometer Mod. 112 im Einwegverfahren als längste Wellenlänge 55μ erreicht. Das Doppelwegverfahren lohnt sich trotz erhöhter Auflösung wegen der stark anwachsenden Energieverluste hauptsächlich durch Reflexion nicht sonderlich. Bei 50μ sind nahezu 90% der nachweisbaren Strahlung auf Streuung kürzerwelliger Strahlung zurückzuführen, was durch Streufilter (z. B. aufgerauhte dünne Polyäthylenfolie) auf 40% für ein, auf 15% für zwei Filter herabgesetzt werden kann. Als Wellenlängeneichsubstanzen kommen Wasserdampf, HCl und NH_3 in Betracht, deren dafür verwendbare Absorptionsfrequenzen mitgeteilt werden.
Brügel.

8939 Robert G. Greenler. *Interferometry in the infrared*. J. opt. Soc. Amer. **45**, 788—791, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ.) Unter der Annahme, daß die Auflösungsgrenze um UR durch die verfügbare Strahlungsenergie gesetzt wird, erweist sich das FABRY-PEROT-Interferometer dem Beugungsgitter etwa 5fach überlegen. Als Platten werden KBr, als Belegungen Filme aus Te empfohlen, die bis 20μ Wellenlänge praktisch nicht absorbieren.
Brügel.

8940 R. A. Friedel and M. G. Pelipetz. *Special-purpose infrared cells*. J. opt. Soc. Amer. **45**, 892, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Bruceton, Penn., Bur. Mines.) Ergänzendes Hinweis zu FRIEDEL und PELIPETZ (s. diese Ber. **34**, 595, 1955) und DAVISON (s. diese Ber. S. 1064).
Brügel.

8941 D. E. Bedo and D. H. Tombouliau. *Intensity distribution among spectral orders in a grazing incidence spectrograph*. Phys. Rev. (2) **98**, 242, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Bei einem Gitter wurde mit Wellenlängen von etwa 50 \AA bei streifendem Einfall die relative Intensität in 0., 1. und 2. Ordnung und die Abhängigkeit der Intensitäten von der Wellenlänge gemessen.
Nöldeke.

8942 Joseph G. Hirschberg. *An application of the photomultiplier to the interference spectroscopy*. Phys. Rev. (2) **99**, 623, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisconsin.) Die Konstruktion eines registrierenden FABRY-PEROT-Interferometer wird beschrieben.
Nöldeke.

8943 Joseph G. Hirschberg. *Emission spectroscopy at liquid helium temperature.* Phys. Rev. (2) **99**, 1898—1899, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Madison, Wisc., Univ.) Verf. berichtet über den Betrieb einer mit flüssigem Helium gekühlten Hohlkathode. Nöldeke.

8944 Yoshimi Sakayanagi. *Ruling of a curved grating.* Sci. of Light **3**, 79—83, 1955, Nr. 2. (März.) (Tokyo Univ. Educat., Inst. Opt. Res.) Verf. beschreibt die Herstellung eines Konkavgitters mit gekrümmten Furchen und zeigt, daß der Astigmatismus für gewisse Spalt-Plattenanordnungen beseitigt wird. Über die Theorie s. SAKANAGA, Sci. of Light, **3**, 1954. Bartholomeyczky.

8945 A. Morris, Frederick L. McGuire and Harold P. van Cott. *Accuracy of the Macbeth illuminometer as a function of operator variability, calibration and sensitivity.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 525—530, 1955, Nr. 7. (Juli.) (New London, Conn., U. S. N. Submarine Base, U. S. Naval Med. Res. Lab.) Der MACBETH-Illuminator hat in den Vereinigten Staaten eine sehr weitgehende Verbreitung gefunden. Das ist für die Verff. Anlaß gewesen, die Genauigkeit des Instruments zu überprüfen. Die Arbeit enthält eine Reihe interessanter Bemerkungen über subjektive Photometrie. Dziobek.

8946 Horst Hänsel. *Ein Prisma, mit dem sich Ablenkungen von linear homogen polarisierten wenig geöffneten Lichtbündeln ohne wesentliche Änderung des Polarisationszustandes erzielen lassen.* Wiss. Z. pädag. Hochsch. Potsdam **2**, 59—63, 1955/56, Nr. 1. (Nov. 55.) (Inst. theor. Phys.) Untersuchung über die zu erfüllenden Bedingungen, unter denen ein linear polarisiertes wenig geöffnetes Lichtbündel auf eine Glas-Luft-Grenzfläche treffen muß, um nach mehreren Totalreflexionen den ursprünglichen Polarisationszustand wieder zu besitzen. Verf. zeigt, daß es zu jeder Hauptstrahlrichtung θ_0 des Bündels (\geq dem Grenzwinkel der Totalreflexion) eine Brechzahl n des Prismenmaterials gibt. Bei $1,3 < n < 1,8$ gilt $42^\circ < \theta_0 < 60^\circ$. Damit nach endlicher Anzahl von Totalreflexionen der Polarisationszustand dem des einfallenden linear polarisierten Bündels gleich ist, muß der Phasensprung $\Delta_r = (2m + 1)\pi$ mit $m = 0, 1, 2, 3, \dots$ sein. Zur Bestimmung der möglichen θ_0 und der zugehörigen Anzahl erforderlicher Totalreflexionen wird eine Kurvenschar gegeben. Picht.

8947 Dieter Schulz. *Untersuchungen über die Temperaturabhängigkeit der Dispersion ultravioletter Strahlen in Wasser.* Wiss. Z. pädag. Hochsch. Potsdam **2**, 45—57, 1955/56, Nr. 1. (Nov. 55.) (Inst. theor. Phys.) Für die Untersuchung der Dispersion der Flüssigkeiten über einen großen Temperaturbereich wurde ein Hohlprisma benutzt, das mit einem Mantel umgeben war, durch den die konstant temperierte Thermostatenflüssigkeit strömte. Durch zweckentsprechende Anordnung von Beleuchtungsspalt, zwei Hohlspiegeln und Film auf der Peripherie eines Kreises, dessen Mittelpunkt mit der brechenden Kante des Prismas zusammenfiel, und Drehung des Prismas konnten sämtliche Linien des Spektrums der Lichtquelle im Minimum ihrer Ablenkung auf einer einzigen Aufnahme photographiert werden. Die erhaltenen Resultate wurden im Hinblick auf die strukturelle Zusammensetzung des Wassers untersucht. Die verschiedenen Zustandsformen des Wassers scheinen sich in bezug auf ihr Dispersionsvermögen nur wenig voneinander zu unterscheiden. Picht.

8948 William S. Rodney. *Optical properties of caesium iodide.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 987—992, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Der

Brechungsindex von Cäsium-Jodid im Wellenlängenbereich zwischen 290 m μ und 53 μ wird bei den drei Temperaturen 15, 24 und 34 °C gemessen. Ferner wird der Verlauf des Temperaturkoeffizienten des Brechungsindex mit der Wellenlänge bestimmt. Der gemessene Brechungsindex läßt sich sehr gut durch eine Dispersionsformel vom SELLMIEYER-Typ mit fünf Termen darstellen, von denen vier Terme aus bereits bekannten Absorptionsfrequenzen berechnet werden. Der durch Extrapolation auf sehr lange Wellenlängen gefundene Wert von n_{∞}^0 stimmt mit der bekannten Dielektrizitätskonstante bei 30 cm Wellenlänge überein.

Martienssen.

8949 J. N. Hodgson. *A note on the polarization due to oblique reflexion at an aluminized or silvered mirror.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 229—230, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Univ. Coll. of North Staffords., Phys. Dep.) Für den bei schräger Reflexion an Al- oder Ag-Spiegeln erhaltenen Polarisationsgrad werden Formeln in Abhängigkeit vom Reflexionsvermögen R_0 und dem Einfallswinkel θ angegeben, die im sichtbaren Bereich, falls $\theta \leq 45^\circ$, auf 10% genau sind. $P = [(1 - R_0) \sin \theta \tan \theta]/2$. Für $R_0 = 0,9$ und $\theta = 45^\circ$ ergibt sich demnach $P = 3,5 \cdot 10^{-2}$.

M. Wiedemann.

8950 Joseph T. Gier, Robert V. Dunkle and Jerry T. Bevans. *Measurement of absolute spectral reflectivity from 1.0 to 15 microns.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 558 bis 562, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Berkeley, Calif., Univ.) Zur Messung des absoluten spektralen Reflexionsvermögens im UR wird eine in Verbindung mit kommerziell erhältlichen Monochromatoren und Detektoren verwendbare Vorrichtung beschrieben. Sie besteht aus einem bis etwa 600 °C aufheizbarem Hohlraumstrahler, einem darin eingebauten wassergekühlten Probenhalter und einem optischen Anpassungssystem an den Monochromator. Für jede Wellenlänge wird die von der wassergekühlten Probe reflektierte Strahlung verglichen mit der des Hohlraums. Als vorläufige Resultate werden Messungen an MgO, poliertem Cu, Au und Mo im Spektralbereich 1 bis 15 μ mitgeteilt.

Brügel.

8951 Hiroshi Yoshinaga. *Reflectivity of several crystals in the far infrared region between 20 and 200 microns.* Phys. Rev. (2) **100**, 753—754, 1955, Nr. 2. (15. Okt.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys.) Das Reflexionsvermögen von Ge, Si, InSb, ZnS, PbS, PbSe und TiCl wird im Bereich von 20 bis 200 μ gemessen. Ge und Si zeigen darin praktisch konstante Reflexion von etwa 40—50 bzw. 30—40%. In Sb weist bei 54,6 μ ein scharfes Maximum auf, daß mit steigender Temperatur zurückgeht; ein zweites breites Maximum bei 140—180 μ nimmt hingegen mit der Temperatur zu und rückt gleichzeitig nach kleinerer Wellenlänge. ZnS hat ein scharfes Maximum bei 25,5 μ und oberhalb 40 μ konstante Reflexion von 25%. PbS, PbSe und TiCl zeigen einander ähnliches Verhalten: ein Minimum zwischen 40 und 50 μ mit nachfolgendem Anstieg und Konstanz bei etwa 60—70%.

Brügel.

R. L. Hines. *Reduction of optical reflectivity of glass by positive ion bombardment.* Phys. Rev. (2) **100**, 1267, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ford Motor Co.)

Schön.

8952 F. A. Jenkins and D. R. Speck. *Phase change on reflection from multi-layer films.* Phys. Rev. (2) **98**, 282, 1955, Nr. 1. (1. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Univ. California.) Verff. berichten über Messungen des Phasensprunges bei der Reflexion an dielektrischen 9-fach-Schichten, und finden Übereinstimmung mit den berechneten Werten.

Nöldeke.

8953 Po Lee and G. L. Weissler. *Absorption cross section of helium and argon in the extreme ultraviolet.* Phys. Rev. (2) **99**, 540—542, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Los

Angeles, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die Absorptionsquerschnitte von Helium und Argon wurden zwischen 100 und 240 Å photometrisch gemessen. Beim Helium wurde eine Absorptionskante bei 504,3 Å beobachtet, der Absorptionswirkungsquerschnitt bei 495,7 Å wurde zu $6,95 \cdot 10^{-18}$ cm² gemessen. Größe und Abhängigkeit des Wirkungsquerschnittes von der Wellenlänge stimmen mit den Berechnungen von WHEELER und VINTI innerhalb der Fehlergrenzen überein. Die Absorptionskanten M_3 , M_2 und M_1 des Argons wurden bei 786,8 Å bei 778,0 Å und bei 424,0 Å gefunden, der Wirkungsquerschnitt bei der M_2 -Kante wurde zu $3,5 \cdot 10^{-17}$ cm² in Übereinstimmung mit einer Berechnung von DALGARNO gemessen. Nöldeke.

8954 G. L. Weissler and L. Z. Maudlin. *Absorption of vacuum ultraviolet radiation by thin plastic films*. Phys. Rev. (2) **100**, 1800, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. South. Calif.) Schön.

8955 John C. Johnson and James R. Terrell. *Transmission cross sections for water spheres illuminated by infrared radiation*. J. opt. Soc. Amer. **45**, 451—454 1955, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Zur Berechnung der Absorptionswirkungsquerschnitte von absorbierenden Kugelteilchen, die mit ultraroter Strahlung von kleinerer Wellenlänge als 14μ bestrahlt werden, wird die MIESCHE Theorie benutzt. Dazu wird ein komplexer Brechungsindex so gewählt, daß der errechnete Wirkungsquerschnitt dem einer Wasserkugel entspricht. Der Realteil liegt dann zwischen 1,14 und 1,42, der Imaginärteil (Absorptionsindex) zwischen 0 und 0,40. Brügell.

8956 D. L. Dexter. *Absorption cross section for light in perfect solids*. Phys. Rev. (2) **100**, 964, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Schön.

8957 Margaret N. Lewis, Louis C. Green, Marjorie M. Mulder, Paul C. Milner and Eleanor K. Kolchin. *Computed transition probabilities for X-ray continua of potassium*. Phys. Rev. (2) **98**, 1020—1028, 1955, Nr. 4. (15. Mai.) (Haverford, Penn., Strawbridge Obs., Haverford Coll.; New York, N. Y., Columbia Univ., Watson Sci. Comput. Lab.) Verff. berechnen die Übergangswahrscheinlichkeiten im Röntgen-Kontinuum von Kalium. Als Wellenfunktion wurden sowohl Ein-Elektronenfunktionen wie HARTREE und HARTREE-FOCKsche Funktionen benutzt. Die Übereinstimmung mit der Erfahrung ist befriedigend. Kümml.

8958 John Moteff. *Tenth-value thicknesses for gamma-ray absorption*. Nucleonics **13**, 1955, Nr. 7, S. 24. (Juli.) (Cincinnati, O., Gen. Elec. Comp., Aircraft Nucl. Propuls. Dep.) Die hier vorliegende graphische Darstellung der Energieabhängigkeit der Zehntelwertsdicken bei der γ -Strahlabsorption in verschiedenen Materialien erscheint als „Nucleonics Data Sheet No. 5“. Sie umfaßt den γ -Energiebereich von 0,1 bis 10 MeV und enthält Daten für H₂O, C, normalen und Baryt-zement sowie Al, Fe, Pb, W und U. Bei der Berechnung der γ -Intensitätsschwächung wurden die Absorptionskoeffizienten für „ideale Geometrie“ benutzt, so daß die Werte des Diagramms untere Grenzen für die Zehntelwertsdicken geben. Zwei weitere Diagramme zeigen die Energien, bei welchen die γ -Absorptionskoeffizienten ein Minimum sind, in Abhängigkeit von der Ordnungszahl des durchstrahlten Materials und das γ -Strahlflußäquivalent von 1 r/h in Abhängigkeit von der γ -Energie. Vincent.

8959 Cramer Schultz and Ross D. F. Thompson. *Polarization effects in electron-photon interactions*. Phys. Rev. (2) **100**, 1809, 1955, Nr. 6. (15. Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. South. Calif.) Schön.

8960 Wolfgang Budde und Günter Wyszecki. *Zur Messung des spektralen Remissionsgrades mit der Ulbrichtschen Kugel.* Farbe, Berl. **4**, 15—25, 1955, Nr. 1. (Mai.) (Berlin, Bundesanst. f. mech. u. chem. Materialprüfung.) Es wird ein quantitativer Zusammenhang zwischen den spektralen Remissionsmessungen an matten Proben in einer $45^{\circ}/0^{\circ}$ -Anordnung und einer 0° -Kugel-Anordnung abgeleitet. Die in der 0° -Kugel-Anordnung gewonnenen Meßwerte lassen sich mit Hilfe einer quadratischen Gleichung (Hyperbel) in die Meßwerte der $45^{\circ}/0^{\circ}$ -Anordnung überführen. Messungen an einigen Proben führen zu dem gleichen Ergebnis wie die Rechnung. (Zusammenf. d. Autoren). Willenberg.

8961 Johannes Picht. *Über Bildfehler lichtoptisch bzw. elektronenoptisch abbildender (rotationssymmetrischer) Systeme.* Wiss. Z. pädag. Hochsch. Potsdam **2**, 35—44, 1955/56, Nr. 1. (Nov. 55.) (Inst. theor. Phys.) Allgemeine Diskussion der Bildfehler und ihrer charakteristischen Eigenschaften. Methoden, die es ermöglichen, aus den Ergebnissen geometrisch-optischer Durchrechnung wellenoptisch begründete Schlüsse auf die Intensitätsverteilung bzw. die Güte der Bilder zu ziehen, u. zw. einmal mit Benutzung des HUYGENSSchen Prinzips, andererseits mit Benutzung von Folgerungen aus der 1925 vom Verf. angegebenen Integraldarstellung zur beugungstheoretischen Berechnung der Intensitätsverteilung bei einem mit beliebigen Aberrationen behafteten abbildenden Strahlenbündel. Hierzu werden Formeln angegeben, die den Lichtwegunterschied im (bildseitigen) Schnittpunkt eines Zonenstrahls mit dem Hauptstrahl des zugehörigen abbildenden Strahlenbündels zu berechnen gestatten. Angabe von Korrektionsforderungen, die vom wellenoptischen Standpunkt an licht- bzw. elektronenoptisch abbildende Systeme zu stellen sind. Picht.

8962 Johannes Picht. *Über Reflexionen am Paraboloidspiegel.* Wiss. Z. pädag. Hochsch. Potsdam **2**, 19—33, 1955/56, Nr. 1. (Nov. 55.) (Inst. theor. Phys.) Nach einleitenden Betrachtungen über Reflexion von Licht- sowie von (Ultra-)Schallwellen folgen in diesem 1. Teil der Arbeit geometrische Untersuchungen über Brennpunkte und Brennflächen für am Paraboloidspiegel reflektierte, gegen die Achse des Paraboloidspiegels geneigt einfallende Parallelstrahlenbündel. Formelmäßige Bestimmung der Lage der „paraxialen“ Brennpunkte schief einfallender Parallelstrahlenbündel sowie der zugehörigen „Brennpunktfächen“ als geometrischer Ort jener „paraxialen“ Brennpunkte. Bestimmung der Kurven der „sagittalen“ und „tangentialen“ Normalstrahlbrennpunkte. Begriff der „ersten“ und „zweiten“ Brennfläche sowie der „sagittalen“ und „meridionalen“ Brennfläche und ihre gegenseitigen Beziehungen. Aberrationskurven eines zur Achse des P-Spiegels geneigt einfallenden, am P-Spiegel reflektierten Parallelstrahlenbündels in der Brennebene des P-Spiegels. Berechnung der Komaligur und ihre eingehende Diskussion. Berechnung der Wellenflächen der gegen die Achse des P-Spiegels geneigt einfallenden ebenen Welle nach ihrer Reflexion am P-Spiegel. Picht.

8963 W. C. Nixon. *Improved resolution with the X-ray projection microscope.* Nature, Lond. **175**, 1078—1079, 1955, Nr. 4468. (18. Juni.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Mit dem beschriebenen Röntgenschattemikroskop werden 3600 fache Vergrößerungen und ein Auflösungsvermögen von $0,1 \mu$ erreicht. Da für die verwendete Apparatur die Elektronenstreuung in der Metallfolien-Antikathode das Auflösungsvermögen begrenzt und nicht der Astigmatismus der Elektronenlinsen, wurde die Antikathode aus $0,1 \mu$ dickem, geschlagenem Blattgold hergestellt und ohne Trägermaterial über eine Öffnung von 100μ gespannt. Es wird vorgeschlagen, die Breite des 1. Minimums der an den Kanten des Testgitters auftretenden Beugungsstreifen als Maß für das Auflösungsvermögen zu benutzen. Klett.

8964 S. Pancharatnam. *The propagation of light in absorbing biaxial crystals. I. Theoretical.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **42**, 86—109, 1955, Nr. 2. (Aug.) (Bangalore, Raman Res. Inst.) Das optische Verhalten zweiachsiger, pleochroitischer Kristalle kann elegant auch dadurch beschrieben werden, daß man die Effekte der linearen Doppelbrechung und des linearen Dichroismus überlagert. Diese Idee wird geometrisch und analytisch durchgeführt und erklärt die auftretende elliptische Polarisation. German.

8965 L. R. Ingersoll and D. H. Liebenberg. *Faraday effect in gases. Experiment and theory.* Phys. Rev. (2) **100**, 963, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Wisc.) Schön.

8966 Pierre Fillet, Michel Niclause et Maurice Letort. *Contribution à l'étude cinétique du mécanisme d'oxydation photochimique de l'acétaldéhyde liquide.* J. Chim. phys. **53**, 8—31, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Nancy, Fac. Sci., Ecole Nat. Sup. Ind. Chim.) Acetaldehyd (45 cm) wurde aus Paraldehyd gewonnen und in das Reaktionsgefäß aus Pyrex destilliert. Bei Temperaturen zwischen —90 bis —40°C und Sauerstoff-Drucken zwischen 1/5 und 1 Atm wurde die Photooxydation der reinen Flüssigkeit zu Peressigsäure untersucht. Zur Bestrahlung diente eine Quecksilber-Niederdruck-Lampe, teilweise wurde das Licht gefiltert. Die Variation der Intensität geschah mittels eines Gitters oder eines rotierenden Sektors. Die Reaktion wurde durch volumetrische Messung des aufgenommenen O₂ verfolgt. Die Flüssigkeit wurde mit einer Geschwindigkeit von etwa 200 Perioden/min bewegt. Falls nötig, wurde für die Dunkelreaktion eine Korrektur eingebracht. Die Oxydationsgeschwindigkeit erwies sich als proportional der Quadratwurzel aus der Intensität des absorbierten Lichts. Sie stieg mit dem O₂-Druck an bis zu einem Grenzwert, der seinerseits mit der Temperatur zunahm. Die Aktivierungsenergie der Gesamtreaktion ergab sich zu rund 3,5 kcal/mol. Eine quantitative Messung unter Verwendung von Uranylloxalat als Actinometer ergab eine Quantenausbeute von über 1000; die Photooxydationsgeschwindigkeit lag bei —86°C und einer absorbierten Lichtintensität von rund $2,5 \cdot 10^{-6}$ Einstein/Liter min bei $4,10 \cdot 10^{-3}$ Mol O₂/Liter min. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit den von anderen Autoren in Lösung erhaltenen. Demnach ist die Oxydationsgeschwindigkeit der Konzentration an CH₃COH proportional. Verff. nehmen eine Kettenreaktion durch freie Radikale an, die Auslösung erfolgt nach $\text{CH}_3\text{CHO} + h\nu \rightarrow \text{freie Radikale}$, die Fortpflanzung nach $\text{CH}_3\text{CO}' + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CO}_3'$, $\text{CH}_3\text{CO}_3' + \text{CH}_3\text{COH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CO}_3\text{H} + \text{CH}_3\text{CO}'$ (3), der Kettenabbruch nach $2\text{CH}_3\text{CO}'$, $\text{CH}_3\text{CO}' + \text{CH}_3\text{CO}_3'$, $2\text{CH}_3\text{CO}_3'$ (6). 3,5 kcal entspricht $E_3 - E_6/2$. Dieser Reaktionsmechanismus ist dem anderer langsamer Oxydationen, etwa bei Äthylenkohlenwasserstoffen, ähnlich. Die photochemische Oxydation des gasförmigen Acetaldehyds stellt einen Grenzfall dar.

M. Wiedemann.

8967 Maynard J. Columbe. *A low-temperature chamber for electron diffraction studies.* J. appl. Phys. **25**, 1456, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Gen. Engng. Lab.) Schön.

8968 G. Möllenstedt und W. Hubig. *Substanzdifferenzierung im Elektronen-Emissionsmikroskop. (Elektronenauslösung durch schrägen Atomstrahlbeschuß.)* Optik, Stuttgart **11**, 528—539, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Tübingen, Phys. Inst.; Mosbach/Baden, Carl Zeiss.) Im Elektronenemissionsmikroskop bildet sich während des Ionenbeschusses auf der Objekt-Oberfläche eine dünne Schicht. Die störende Schichtbildung läßt sich vermeiden, falls das Objekt auf 150°C erwärmt wird. Die Unterschiede in den Sekundär-Emissionsfaktoren der Objektoberfläche

kommen damit voll zur Geltung. Eine Reihe von Aufnahmen demonstrieren dieses Ergebnis. Die Schicht ist auch als Oberflächenabdruck geeignet. Dabei wird durch schrägen Ionenbeschuß eine Schattenwirkung erzielt. Drechsler.

8969 Helen Gay. *Serial sections for electron microscopy.* J. appl. Phys. **25**, 1455, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Philadelphia, Penn., Univ., Dep. Zool.)

8970 C. J. Calbick and S. E. Koonce. *Void formation during drying of plastic films.* J. appl. Phys. **25**, 1455, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.)

8971 D. E. Bradley. *The carbon replica method.* J. appl. Phys. **25**, 1456, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Aldermaston Court, Aldermaston, Berkshire, Engl., Ass. Electr. Ind. Res. Lab., Ltd.)

8972 Georg Hass and H. T. Meryman. *Silicon monoxide and its use in electron microscopy.* J. appl. Phys. **25**, 1456, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Fort Belvoir, Virg., Eng. Res. Devel. Lab.: Bethesda, Maryl., Naval Med. Res. Inst.)

8973 A. W. Agar and R. S. M. Revell. *An investigation on the shape and resolution of formvar replica films.* J. appl. Phys. **25**, 1456, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Aldermaston Court, Aldermaston, Berkshire, Engl., Ass. Electr. Ind., Res. Lab. Ltd.)

8974 A. Oberlin-Mathieu-Sicaud and R. Hocart. *Epitaxies studied by electron microscopy and electron diffraction.* J. appl. Phys. **25**, 1457, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Paris, France, Fac. Sci., Lab. Mineral.)

8975 W. A. Thornton. *Electroluminescence in zinc sulfide.* Phys. Rev. (2) **100**, 1288, 1955, Nr. 4. (15. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Gen. Electr. Res. Lab.) Schön.

8976 Yrjö Arvola. *Ein Verfahren zur Bestimmung der Glaskombination eines verkitteten Fernrohrobjektivs.* Optik, Stuttgart **13**, 227—233, 1956, Nr. 5. (Helsingfors.) Ableitung einer Verallgemeinerung der MOSOTTischen Formel (bei der die Bildfehlerkoeffizienten A des Öffnungsfehlers und B der Koma gleich Null gesetzt waren) für ein verkittetes Fernrohrobjektiv (dünnes Objektiv mit Eintrittspupille im Objektiv), bei der die durch evtl. vorhandene Prismen bedingten Fehlerwerte von A und B berücksichtigt werden. Die abgeleiteten Formelausdrücke werden an einem speziellen Beispiel — Objektiv eines Prismenfernrohrs mit Prismen aus Ba K 4, Glasweg $d = 0,8$, Objektiv aus Kronglas BK 7 und Flintglas mit $n_2 = 1,606$, für das es verschiedene Arten mit verschiedenen r -Werten gibt — näher erläutert. Picht.

8977 M. D. Gaianin. *Zur Frage des Einflusses der Konzentration auf die Lumineszenz von Lösungen.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **23**, 485—495, 1955, Nr. 4. (Orig. russ.) Es wurden genaue experimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Konzentration auf die Lumineszenz von Lösungen fluoreszierender Farbstoffe in Beziehung zu ihren optischen Eigenschaften durchgeführt. Die Anwendung der Theorie des Resonanzüberganges von Anregungsenergie, die die Übergangswahrscheinlichkeit mit den optischen Eigenschaften von Wechselwirkungsmolekülen verbindet, gibt eine Möglichkeit, angenähert die von der Depolarisation bestimmten Konstanten, die früher empirisch eingeführt wurden, zu errechnen. (Nach d. Zusammenf. d. Verf.) Weidenmann*.

8978 A. A. Cerepnev. *Zur Frage der Beschaffenheit des Kupferaktivators in Zink-Sulfid-Luminophoren.* J. exp. theor. Phys. (russ.) **28**, 458—462, 1955, Nr. 4. (Orig. russ.) Der Untersuchung über die Lumineszenzbeschaffenheit von ZnS:Cu -Luminophoren, die man bei niedrigen Temperaturen durch thermische Behandlung (bis 600°) und bei wiederholtem Glühen erhält, liegt ein Schema des Einwanderungsprozesses eines Aktivators zugrunde, das mit der Annahme des dispersen Zustandes des Kupfers im System des Luminophors übereinstimmt. (Zusammenfg. d. Verf.) Weidemann*.

8979 B. D. Saksena and L. M. Pant. *Cathodo-luminescence spectra of beryl.* J. sci. industr. Res. **14 B**, 246—247, 1955, Nr. 5. (Mai.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. Ind.; Allahabad, Univ.) Im Kathodenlumineszenz-Spektrum von Beryll tritt nach einer Bestrahlungszeit von 2 h eine erhebliche Änderung auf. Das zwischen $6500\text{—}6150\text{ \AA}$ liegende Band wird erheblich geschwächt, dafür treten neue Banden bei $5800\text{—}5600\text{ \AA}$, bei $4900\text{—}4350\text{ \AA}$ und ein sehr schwaches Band bei 5300 \AA auf. Bartholomeyczky.

8980 R. H. Herz. *The spectral quantum- and energy-efficiency of calcium tungstate X-ray intensifying screens.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 182—185, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Harrow, Middlesex, Kodak Ltd.) Über den Wirkungsgrad von Calcium-Wolframat-Verstärkerfolien, die in der medizinischen und industriellen Radiographie heute auch für harte Röntgenstrahlung und für radioaktive Gammastrahler Verwendung finden, ist bezüglich ihrer spektralen Empfindlichkeit in diesem Gebiet wenig bekannt. Es wurde mit zwei Röntgenapparaturen (130 bzw. 200 kV) und mit den Gammastrahlern Iridium 192 und Kobalt 60 gearbeitet und mittels Kupferfilter geeigneter Dicken das gesamte Spektralbereich zwischen $0,275$ und $0,01\text{ \AA}$ untersucht (charakteristisch durch ihre Halbwertsschichten), um den Verstärkungsgrad, d. h. das Verhältnis der Belichtungszeiten des Röntgenfilms bei gleicher Schwärzung ($S = 1,0$ über dem Untergrund) mit und ohne Verstärkerfolie zu bestimmen. Das Maximum liegt bei $0,09\text{ \AA}$ (ca. 3 mm Cu) und ist unabhängig von der Belichtungszeit. Eine Erklärung dafür wird gegeben. Ebenso wurde der Quantenwirkungsgrad ψ der Folien (Verhältnis der emittierten Lichtquantenzahl zur absorbierten Röntgenquantenzahl) bestimmt; bei $1,2\text{ MeV}$ liegt der Wert 23mal höher (Fluoreszenzanregung) als im Weichstrahlgebiet, wo ψ $300\text{—}400$ beträgt. Die auf den Film fallende Röntgenintensität ist 6000 bzw. 4000000 mal größer (Verhältnis Ω) als eine gleichstark schwärzende ($S = 0,2$) Lichtintensität bei $0,275$ bzw. $0,01\text{ \AA}$ (geringere Röntgenabsorption). Gute Übereinstimmung von ψ und Ω mit den Ergebnissen von EGGERT und SCHOPPER im Weichstrahlgebiet (Ann. Phys. (6) **3**, 270, 1948). Die Kodak-Verstärkerfolien absorbieren 20 bis 130 mal stärker als die Kodak-Blue-Band-Röntgenfilme (ein- und zweiseitig begossen) und zeigen eine 60 mal größere Lichtausbeute.

Weyerer.

8981 Gertrude Neumark. *Influence of an electric field on the thermoluminescence of ZnS crystals.* Phys. Rev. (2) **98**, 1546, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sylvania Electr. Prod.) Es wurde bei einer Anzahl von elektrolumineszierenden ZnS -Kristallen beobachtet, daß beim Anlegen eines starken Gleichspannungsfeldes die Lichtsumme der Thermolumineszenz bedeutend größer wird als die Lichtsummen von Thermolumineszenz ohne Feld und Elektrolumineszenz zusammen. In einem Fall bewirkte ein Feld von 5000 Volt/cm , daß die Thermolumineszenz abzüglich der Elektrolumineszenz bei diesem Feld um einen Faktor 3 (Temperaturbereich -180° bis -150°C) bis 12 (bei -70°C) größer war als die Thermolumineszenz ohne Feld. Es wird angenommen, daß diese Zunahme des ausgesandten Lichts herrührt von einer Stoßionisation gebundener Elektronen, welche von den thermisch ins Leitungsband gehobenen und dann beschleunigten

Elektronen bewirkt wird. Diese Zunahme der Intensität der Thermolumineszenz hebt auch ihre Nachweisempfindlichkeit. Luchner.

8982 D. A. Patterson and C. C. Klick. *Low temperature luminescence in KCl: Tl.* Phys. Rev. (2) **98**, 1546, 1955, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Res. Lab.) Messungen an den zwei hauptsächlichsten Emissionsbanden von KCl:Tl bei 4750 Å und 3050 Å wurden bis 4° K ausgedehnt. Dabei ergab sich für die Abnahme der Halbwertsbreite mit der Temperatur eine gute Übereinstimmung mit an anderer Stelle veröffentlichten Kurven für die Elektronenniveaus 1S_0 und $^3P_1^0$ von Tl+. Die 4750 Å-Bande, welche an anderer Stelle als Übergang $^1P_1^0 - ^1S_0$ angegeben wird, hat das dabei vorausgesagte Intensitätsverhältnis zur 3050-Bande. Luchner.

8983 S. H. Liebson and E. J. West. *Surface recombination of cadmium sulfide.* Phys. Rev. (2) **99**, 647, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Res. Lab.) Die Abnahme der Lumineszenz infolge Oberflächenrekombination wurde bei photoleitenden und hochohmigen, sowie niederohmigen CdS-Kristallen als Funktion des Sauerstoffdruckes von etwa $2 \cdot 10^{-6}$ bis 500 Torr gemessen. Der Logarithmus der Intensität nimmt linear mit dem Sauerstoffdruck ab. Dehoust.

8984 Frank Matossi and Sol Nudelman. *Electroluminescence excited by short field pulses.* Phys. Rev. (2) **99**, 1100—1103, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (White Oak, Maryland, U. S. Naval Ordn. Lab.; College Park, Maryland, Univ.) Messungen des Abklingens der grünen und blauen Lumineszenz von ZnS-Phosphoren, die durch Feldimpulse verschiedener Dauer τ (40—2500 sec) angeregt werden, ergeben folgendes Verhalten: (1) Das Abklingen der blauen Bande ist um so schneller, je kleiner τ ist, und nähert sich für sehr kleine τ -Werte dem „natürlichen“ Abklingverlauf des lichterregten Phosphors; (2) der Abklingverlauf der grünen Bande wird mit abnehmendem τ ebenfalls steiler, wobei die Abweichung vom „natürlichen“ Abklingen wächst. Ebenso hängt die Höhe der Lumineszenzspitzen bei Impulsbeginn und -ende von τ ab. Das Verhalten läßt sich auf Grund der Vorstellung über den Einfluß von Polarisationsladungen erklären, zu deren Aufbau eine „kritische Zeit“ (etwa 700 μ sec) erforderlich ist. Diese Zeit wird in einer halbquantitativen Behandlung des Zusammenhangs von Elektrolumineszenzabklingen und Feldabfall größenordnungsmäßig erhalten. Rudolph.

8985 Frank Matossi. *Dependence of light amplification in phosphors on light intensity.* Phys. Rev. (2) **99**, 1332—1333, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (White Oak, Maryland, U. S. Naval Ordn. Lab.) Die von CUSANO (vgl. diese Ber. S. 1262) gefundene Verstärkung q der durch UV erregten Lumineszenz eines ZnS, Mn, Cl-Phosphorfilms durch ein angelegtes elektrisches Feld ändert sich bei konstantem Feld umgekehrt proportional mit der Wurzel aus der Anregungsintensität. Verf. zeigt, daß dieses Wurzelgesetz durch eine Modifikation seiner früheren Behandlung der Strahlungsfeld-Effekte an Phosphoren (vgl. diese Ber. 33, 3021, 1954) theoretisch abgeleitet werden kann. Rudolph.

8986 I. T. Steinberger, W. Low and E. Alexander. *Influence of alternating electric fields on the light emission of some phosphors.* Phys. Rev. (2) **99**, 1217—1222, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Jerusalem, Israel, Hebrew Univ., Dep. Phys.) Verff. untersuchen den Einfluß von Wechselfeldern auf Fluoreszenz und Phosphoreszenz UV-erregter Cu- und Ag-aktivierter ZnS- und ZnCdS-Phosphore. Insbesondere werden Form, Amplitude und deren Zeit- und Spannungsabhängigkeit für die felderzeugten

Lichtimpulse zu verschiedenen Zeiten nach Anlegen des Feldes bei der Lumineszenz während der UV-Anregung registriert. Im allgemeinen treten zwei Lichtimpulse während einer Feldperiode auf, wobei zwei verschiedene Lichtimpulstypen A und B beobachtbar sind, je nachdem ob die UV-bestrahlte Elektrode positiv oder negativ ist. Die A-Impulse sind bezüglich ihrer Spannungsabhängigkeit für alle Phosphore gleich, die B-Impulse haben dagegen verschiedene Charakteristiken bei Cu- und Ag-aktivierten Phosphoren. Aus dem Verhalten wird auf zwei verschiedene ursächliche Prozesse und auf mögliche Oberflächeneffekte geschlossen.

Rudolph.

8987 Ryogo Kubo and Yutaka Toyozawa. *Application of the method of generating function to radiative and non-radiative transitions of a trapped electron in a crystal*. Progr. theor. Phys., Kyoto **13**, 160—182, 1955, Nr. 2. (Febr.) (Tokyo Univ., Dep. Phys.; Dep. Appl. Phys.) Mit Hilfe der Methode der „generating function“ (LAPLACE-Transformation auf die Verteilung $F_M(E)$ in der Formel für den Absorptionskoeffizienten, um die meist nicht durchführbare Doppelsummation zu umgehen) wird die Gestalt des Absorptionsbandes und die Wahrscheinlichkeit für strahlenden und nichtstrahlenden Übergang eines eingefangenen Elektrons in Isolatoren und Halbleitern — speziell die Temperaturabhängigkeit — diskutiert.

German.

8988 Ryumyo Onaka. *Excitation spectra of silver activated alkali halide phosphors*. Sci. of Light **3**, 156—163, 1955, Nr. 2. (März.) (Tokyo Univ. Educat., Inst. Opt. Res.) Die spektrale Erregungsverteilung silber-aktivierter Alkalihalide wurde in dem Bereich von 1000 bis 2400 Å mit Vakuumgittermonochromator gemessen, wobei das Fluoreszenzlicht nach passender Filterung mit einem Vervielfacher aufgenommen und registriert wurde. Da NaCl:Ag und NaBr:Ag zwei verschiedene Emissionsbanden haben, wurden hier die spektralen Erregungsverteilungen jeweils für beide gemessen. Beim NaCl:Ag-Phosphor stimmen die Wellenlängen einiger beobachteter Maxima der Erregungsverteilung mit bekannten Absorptionsbanden überein.

Bartholomeyczky.

8989 E. I. Adirowitsch. *Elektronenzustände in einer gestörten Kristallstruktur*. Abh. sowjet. Phys. Folge I, Berlin. 8. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1951, S. 71—76. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Ber. d. Ak. d. W. der UdSSR (russ.) **63**, 111—114, 1948, Nr. 2.)

8990 E. I. Adirowitsch. *Strahlungslose Elektronenübergänge in einer gestörten Kristallstruktur*. Abh. sowjet. Phys. Folge I, Berlin. 8. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1951, S. 77—82. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Ber. d. Ak. d. W. d. UdSSR (russ.) **63**, 635—638, 1948, Nr. 6.)

8991 E. I. Adirowitsch. *Bandentheorie der Kristalle und die Erscheinung des kalten Aufleuchtens*. Abh. sowjet. Phys. Folge I, Berlin. 8. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1951, S. 83—98. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. Nachdr. d. Ak. d. W. der UdSSR, Phys. Ser. (russ.) **13**, 101—112, 1949, Nr. 1.)

8992 A. A. Gorbatschewa, M. A. Konstantinowa-Schlesinger, J. G. Teremezkaia und S. A. Trapeznikowa. *Die Lumineszenzzentren und die Faktoren, die auf die Herstellung von Kristallphosphoren von Einfluß sind*. Abh. sowjet. Phys. Folge III, Berlin. 23. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1953, S. 141—150. Redaktion der

deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Nachr. d. Ak. d. W. der UdSSR, Phys. Ser. (russ.) **15**, 730—736, 1951, Nr. 6.)

8993 A. A. Bundel. *Der Zustand der Aktivatoren in Kristallphosphoren.* Abh. sowjet. Phys. Folge III, Berlin. 33. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1953, S. 151—157. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Nachr. d. Ak. d. W. der UdSSR, Phys. Ser. (russ.) **15**, 737—741, 1951, Nr. 6.)

8994 A. A. Tscherepnjow. *Der disperse Zustand des Aktivators im Luminophor.* Abh. sowjet. Phys. Folge III, Berlin. 33. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1953, S. 159—167. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Nachr. d. Ak. d. W. der UdSSR, Phys. Ser. (russ.) **15**, 742—747, 1951, Nr. 6.)

8995 N. I. Iwanowa. *Die Temperaturbedingungen für die Entstehung von Kristallphosphoren.* Abh. sowjet. Phys. Folge III, Berlin. 33. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1953, S. 169—176. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Nachr. d. Ak. d. W. der UdSSR, Phys. Ser. (russ.) **15**, 748—753, 1951, Nr. 6.)

8996 A. A. Tscherepnjow. *Zur Aktivierung von Zinksulfid-Leuchtstoffen durch Kupfer.* Abh. sowjet. Phys. Folge III, Berlin. 33. Beiheft zur „Sowjetwissenschaft“ 1953, S. 177—181. Redaktion der deutschen Übersetzung ROBERT ROMPE. (Aus: Z. exp. theor. Phys. (russ.) **21**, 322—325, 1951, Nr. 2.) H. Ebert.

VIII. Werkstoffe

8997 Hans Barthelt und Werner Böhme. *Die zerstörungsfreie Prüfung der armernten Enden von Langstabisolatoren nach dem Ultraschall-Echo-Verfahren.* Siemens-Z. **29**, 206—208, 1955, Nr. 5/6. (Mai.)

8998 K. Schuster. *Über ein Schallsichtgerät zur Prüfung von Blechen und Platten.* Exp. Techn. Phys. **3**, 128—129, 1955, Nr. 3. (Jena, VEB Carl Zeiss.)

8999 H. J. Seemann und H. Staats. *Grundsätzliches zur Anwendung einer Schwingungsbehandlung in der Metallurgie. Gesichtspunkte für die Entwicklung leistungsfähiger Anlagen zur Behandlung von metallischen Werkstücken und Metallschmelzen mit intensiven mechanischen Schwingungen.* Metall **9**, 868—877, 1955, Nr. 19/20. (Okt.) (Saarbrücken, Inst. Metallf.) P. Rieckmann.

9000 E. Brüche und H. Poppa. *Das Elektronenmikroskop und die geglänte Metalloberfläche.* Metalloberfläche (A) **9**, 129 A—135 A, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Mosbach, Phys. Lab.) Nach allgemeineren Ausführungen über die Aufgabe und Methodik der Elektronenmikroskopie sowie die elektronenmikroskopische Oberflächenabbildung (Elektronenauslösung, Abdruckverfahren) wird auf das Glänzen von Metallen als Beispiel für die Anwendung des Elektronenmikroskopes

eingegangen. Es werden Bilder von mechanisch, chemisch und anodisch polierten Metallen und galvanischen Überzügen gezeigt. German.

9001 T. K. Bierlein. *Cathodic vacuum etching of uranium.* J. appl. Phys. **25**, 1458, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Richland, Wash., Gen. Electr. Co., Hanford Atomic Prod. Operation.)

9002 Robert B. Fischer und Charles E. Ring. *Some studies in nickel plating.* J. appl. Phys. **25**, 1458, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bloomington, Ind., Univ., Chem. Dep.) Schön.

9003 Jules Gueron. *Some industrial applications of radioelements made at the Commissariat à L'Energie Atomique.* Nucleonics **9**, 1951, Nr. 5, S. 53—59. (Nov.) (Paris, Comm. à L'Energie Atomique, Dep. Phys. Chem.) H. Ebert.

9004 R. Berthold. *Neue Hilfsmittel der Röntgen-Interferenzmessung mit Zählrohr-Goniometer.* Z. angew. Phys. **7**, 443—446, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Wildbad.) Um bei grobkristallinen Substanzen eine Verbesserung der zackigen Linienprofile zu erreichen, wird ein Vibrator eingesetzt, der das Präparat mit 50 Perioden/sec einstellbar zwischen $\pm 1,5^\circ$, um die Goniometer-Achse hin- und herschwenkt. Weiterhin wird ein Einsatz zur Bestimmung von Faserstoff- und Textur-Untersuchungen beschrieben, der an die Stelle des Präparatträgers tritt. Er kann in 15 min um 360° (Achse senkrecht zum Goniometerkreis) gedreht werden. — Der Aufsatz für Emissionsanalyse wird in Höhe des Zählerkreises (Radius 250 mm) befestigt. Es wird darauf hingewiesen, daß zum Nachweis von Elementen höherer Ordnung zweckmäßigerweise statt der Xenonfüllung jetzt Krypton verwendet werden soll. Einige Abbildungen und Diagramme. Weyerer.

9005 Jacques Despujols et Daniel Lumbroso. *Dosage de faibles teneurs de hafnium dans le zirconium par émission de fluorescence X.* J. Chim. phys. **53**, 108 bis 110, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. Phys.) Hafnium enthaltende Zirkon-Proben wurden der Röntgenstrahlung ausgesetzt und die Intensität der durch Fluoreszenz angeregten $L\beta_2$ Strahlung des Hafniums von 1323 X-Einheiten mittels eines GEIGER-Zählers gemessen. Der Spektrograph besaß einen Al-Einkristall. Zur Kontrolle wurde die Röntgenstrahlung einer Ta-Probe angeregt und mittels eines zweiten Zählers gemessen. Die Eichung gab eine Änderung der Impuls-Zahl um 600 je 0,1% Hf. Es ließen sich auf diese Weise einige Hundertstel Prozent Hf im Zr mit einer Genauigkeit von $1,5 \cdot 10^{-4}$ nachweisen.

M. Wiedemann.

9006 J. F. Brown and R. J. Weir. *An X-ray absorptiometer for the determination of tetraethyl lead in petrol.* J. sci. Instrum. **33**, 222—225, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Billingham, Co. Durham, Imp. Chem. Industr. Ltd.) Für Routineuntersuchungen zur Bestimmung des Blei-Tetraethyl-Gehalts im Petroleum mittels Röntgenabsorptionsmessungen wurde eine handelsübliche Röntgenapparatur mit folgenden Daten gebaut: Röhre 25 kV und 0,2 mA; Emission auf $\pm 0,3\%$ stabilisiert; Röntgenstrahlungsnachweismittel ist ein Zinksulfidphosphorschirm ($\lambda = 4000 \text{ \AA}$) mit Photonmultiplier; Nachweisgrenzen 0—1,5 ml/l mit einer Genauigkeit von $\pm 0,005 \text{ ml/l}$; Kalibrierung mittels Vergleichsproben. Weyerer.

9007 Milton R. Baker and Bert L. Vallee. *Cyanogen-oxygen flame as a spectrochemical source.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 773, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Boston, Mass., Harvard Med. School, Dep. Med., Biophys. Res. Lab. and Peter Bent Brigham Hosp.) Um zur Anregung auch anderer als der Alkali- und Erdalkalielemente

die Flamme verwenden zu können, wurde eine solche mit hinreichend hoher Temperatur gesucht und in der Cyanogen-Sauerstoff-Flamme gefunden. Bei äquimolekularen Mengen beider Gase erreicht man damit $4650 \pm 150^\circ\text{K}$. Theoretisch errechnen sich $4835 \pm 50^\circ\text{K}$. Da diese Temperaturen denen des Gleichstrombogens entsprechen, erlauben sie die Anregung von Elementen mit hohem Anregungspotential. Es werden die Spektrogramme flüssiger Proben der Erdalkalien und der Übergangselemente, aufgenommen mit einem 7 Fuß-Gitterspektrographen, abgebildet. Unterscheiden lassen sich die Linien von Ag, Al, Ba, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni, Pb und Sr. In der Knallgasflamme konnten diese Elemente nicht erhalten werden. Pruckner.

9008 Heinz Jagodzinski. *Scharfe und diffuse Röntgenstrahlinterferenzen bei der Alterungshärtung.* Z. Metallk. **46**, 491—499, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Würzburg, Max-Planck-Inst. Silikatf.) Zunächst wird das Röntgenbeugungsproblem unter allgemein gültigen Gesichtspunkten nach der von P. P. EWALD begründeten und von R. HOSEMANN weiterentwickelten Methode der FOURIER-LAPLACE-Transformationen behandelt. Die für alle Streudichtefunktionen gültigen Gesetzmäßigkeiten werden zusammengestellt. Unter der Annahme eines bestimmten Prozentsatzes von Fremdatomen und einer willkürlich wählbaren a-priori-Wahrscheinlichkeitsverteilung der Verrückungen der Fremd- und eines Teiles der Wirtsgitteratome läßt sich bereits das Verhalten der scharfen Interferenzen berechnen, ohne die Form und Verteilung der Ausscheidungsbereiche zu kennen. Erst für die theoretische Deutung der diffusen Interferenzen geht die Struktur und Verteilung der „Partikeln“ ein. Das Ergebnis zeigt, daß die bisherige von A. GUINIER eingeführte Berechnungsmethode (einen einzigen Partikel im Wirtsgitter) nur unter den folgenden Bedingungen praktisch brauchbare Ergebnisse liefern: Erstens, das Ausscheidungsvolumen (einschließlich Störungen des Wirtsgitters) muß klein gegenüber dem Kristallvolumen sein. Zweitens, die Schwankungen der Partikelform dürfen nicht zu groß sein. Ist die Bedingung 1 nicht erfüllt, so liefert die vereinfachte Berechnung nur noch genügend außerhalb der BRAGG-Reflexe brauchbare Ergebnisse. Ist 2 dagegen nicht erfüllt, so ergibt die Berücksichtigung der Schwankung der Partikelgröße durch die inkohärente Summierung über die Partikeln ein brauchbares Ergebnis. Die Untersuchung der Kleinwinkelstreuung erfordert in allen Fällen eine gesonderte Untersuchung. (Zusammenfg. d. Verf.) Weyerer.

9009 Fritz Ebert. *Rotationsdiagramme, ein neues Anwendungsgebiet des Zählrohrgoniometers.* Z. Metallk. **46**, 508—512, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Z. Z. Hamburg.) Es werden Untersuchungen an texturbehafteten Metallproben, (50 mm² Oberfläche, Korngröße 10 bis 30 μ) mit dem Zählrohrgoniometer und einem Präparaträger, der um seine Flächennormale kontinuierlich gedreht wird, durchgeführt. Dabei zeigen sich, wenn der BRAGG-Winkel θ festgehalten wird, mehrere von der Textur herrührende Einzelmaxima, die mit der Periode 2π reproduzierbar sind. (Rotationsdiagramm.) Es werden folgende Bewegungen kombiniert: Fall 1: Nach jeder Umdrehung wird eine schrittweise Annäherung um eine Bogenminute an die Reflexionslage von niedrig indizierten Linien vorgenommen. Werden die bei diesen Schritten erhaltenen Einzelmaxima gesondert miteinander verbunden, so erweist es sich, daß die Höchstwerte dieser Kurven um mehrere Bogenminuten auseinanderliegen können, was auf uneinheitliche Werte der Gitterkonstante in verschiedenen Richtungen hindeutet. Im Fall 2 wird bei festem θ die Flächennormale um je 12 Bogenminuten variiert. Es treten Verschiebungen in der Lage der Einzelmaxima auf, die sich schrittweise verfolgen lassen und die zum Teil viel größer als der maximale Variationsbereich sind. Dies läßt mehrachsige Deformationen im Gitter vermuten. Ein Auftragen in Polfiguren ist zweckmäßig. Verschiedene

Strahlenarten (Cu-, Co und Cr-Anoden) lassen gewisse Aussagen über die Tiefenverteilung der Kristallitorientierung zu. Weyerer.

9010 Hans Neff. *Eine Röntgenanlage mit Zählrohrbetrieb für die Analyse von Kristallen und chemischen Verbindungen.* Siemens-Z. **29**, 185—189, 1955, Nr. 5/6. (Mai.) Nach allgemeinen Hinweisen über die Verwendungsmöglichkeit eines Zählrohrspektrometers für Strukturuntersuchung und Röntgenanalyse wird das SIEMENS-Gerät besonders im Hinblick auf den Einsatz für Röntgen-Fluoreszenzanalysen beschrieben. Weyerer.

9011 T. W. Baker. *The Eberhard effect in X-ray powder photographs.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 150—151, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Der EBERHARD-Effekt (1912, vom Entwickler besonders bei nicht bewegten Filmen hervorgerufen), der vornehmlich in der Astronomie bekannt ist, vermag auch bei kristallographischen Arbeiten zu Fehldeutungen im Röntgendiagramm Anlaß zu geben. Hier können starke Linien wie Dubletts erscheinen. Bei Polythyen z. B. wurden dadurch statt einer Einzellinie BRAGG-Abstände von 4,04 und 4,23 Å vorgetäuscht. Eine andere Erscheinung des EBERHARD-Effektes ist die Linienverschiebung von Dubletts im Rückstrahlgebiet, weil jede Komponente im Randbereich der anderen liegt. Die Dublett-komponenten zeigen die Tendenz, ihren gegenseitigen Abstand zu vergrößern und dies um so ausgeprägter, je kleiner der Abstand ist. (Die Überlagerung der Schwärzungen jeder der beiden Komponenten bewirkt genau den gegenläufigen Effekt. D. Ref.) Weyerer.

9012 J. W. Hughes and E. R. Pike. *A monitored Geiger-counter X-ray powder diffractometer with automatic recording.* J. sci. Instrum. **33**, 204, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Cardiff, Univ. Coll., Viriamu Jones Lab.) Für Pulveraufnahmen wurde ein automatisch registrierendes Röntgendiffraktometer gebaut, das Lage und Intensität der Linien einmal kontinuierlich, zum anderen schrittweise mit $\Delta (2\theta) = 0,02^\circ$ zu vermessen erlaubt. Ein Monitorzähler eliminiert die Emissionsschwankungen am Rohr und verringert den kosmischen Untergrund etwa auf ein Drittel. Das Zwischengebiet zwischen den zu registrierenden Linien wird rasch mit $\Delta\theta = 0,2^\circ$ -Schritten abgetastet, wobei man sich auf Mittelwertsanzeige (ohne Monitorzählung) beschränkt. Wenn die Intensität über ein einstellbares Niveau steigt, werden $0,02^\circ$ -Schritte mit Monitoranzeige und photographischer Registrierung von Intensität und Winkel eingeschaltet. Entsprechendes gilt für den Übergang zurück zum Untergrundgebiet. Als Kontrolle wird die Gesamtzahl aller Impulse während des Abtastens eines Linienprofils aufsummiert. Ferner ist ein Umschalten auf Handbetrieb zur Zählerbewegung vorgesehen. Eine genauere Beschreibung wird angekündigt. Weyerer.

K. Robinson and E. G. Steward. *Summarized proceedings of a Conference on the Structures and Textures of Metals — London, October, 1954.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 377—384, 1955, Nr. 11. (Nov.) H. Ebert.

9013 A. J. Petch. *The lowering of fracture-stress due to surface adsorption.* Phil. Mag. (8) **1**, 331—337, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Leeds, Univ., Metall. Lab.) Die Bruchgrenze von Eisen wird durch adsorbierten Wasserstoff erniedrigt (Wasserstoffsprödigkeit). Verf. berechnet die Erniedrigung der Oberflächenenergie von Eisen und die Erniedrigung der Bruchspannung mit Hilfe der GIBBSschen Adsorptionsgleichung, der Bruchtheorie von GRIFFITH und der Theorie des Bruches auf Grund von Versetzungen. Die Messungen erfolgten wie früher beschrieben (Phil. Mag. (8) **1**, 186, 1956) (Probendurchmesser 0,15 Zoll; Temperatur bei 650°C . mit H_2 elektrolytisch beladen in 4%iger H_2SO_4 ; Stromdichte 2 Amp/Zoll²; Dauer: 17 h, anschließendes Abdrehen der Proben auf 0,125 Zoll Durchmesser

und Polierung). Die Ergebnisse dieser Messungen sowie früherer ohne Wasserstoffbelastung stehen in guter Übereinstimmung mit der Erklärung der Bruchgrenzenerniedrigung als Folge der H_2 -Adsorption. Vieth.

9014 J. K. Hulm. *The thermal conductivity of a copper-nickel alloy at low temperatures.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **64**, 207—211, 1951, Nr. 3 (Nr. 375 B). (1. März.) (Cambridge, Roy. Soc. and Lab.) Die Wärmeleitfähigkeit einer Legierung von 80% Cu und 20% Ni mit mittlerer Kristallitgröße 0,011 μm wurde durch Messung der Temperaturdifferenz zwischen zwei Punkten der Probe bei Durchgang eines bekannten Wärmestromes im Temperaturbereich $2^\circ K$ — $20^\circ K$ gemessen. Ebenso die elektrische Leitfähigkeit. Die Wärmeleitfähigkeit setzt sich nach der Theorie aus der des Gitters K_G und der durch die Leitungselektronen bewirkten (K_e) zusammen. Bei nicht reinen Metallen können beide Anteile von gleicher Größenordnung sein. Da man K_e mit Hilfe des spez. Widerstandes berechnen kann, erhält man aus der gemessenen Gesamtleitfähigkeit durch Subtraktion von K_e ($\sim T$) den Gitteranteil der Wärmeleitfähigkeit für den untersuchten Temperaturbereich. Es ergibt sich $K_G = 2.2 \cdot 10^{-4} T^2 \text{ Watt cm}^{-1} \text{ Grad}^{-1}$. Dieser Temperaturgang spricht für die ausschlaggebende Bedeutung der Streuung der Gitterwellen an Elektronen (nicht Korngrenzen od. Störstellen) im untersuchten Temperaturbereich. Zückler.

9015 Constantin Kurylenko. *Zones de Brillouin, conductibilité électrique des métaux et spectres d'absorption K des rayons X. II.* Cah. Phys. **1955**, S. 32—44, Nr. 64. (Dez.), Fortführung der früheren Arbeiten (s. diese Ber. **34**, 1773, 1955; diese Ber. S. 1464): Untersuchung des binären Systems Cu-Zn und Au-Cu mit Hilfe der K-Emissions- und Absorptions-Röntgenlinien; (röntgenographische) Phasenanalyse für β und γ ; elektrische Leitfähigkeit, Zahl der Elektronen pro Atom etc.; Zusammenstellung der Ergebnisse in mehreren Schaubildern und Tabellen. Weyerer.

9016 Werner Geller und Hans Garbeck. *Kristallisation unterkühlter Metalllegierungen.* Arch. Eisenhüttenw. **26**, 611—621, 1955, Nr. 10. (Okt.) (Aachen; Rheinhausen.) Der Kristallisationsablauf einiger unterkühlter Metalllegierungen (besonders mit eutektischer Zusammensetzung) mit einem Schmelzgewicht von mehr als 100 g wurden thermisch und mikroskopisch untersucht. Fremdkeimeinflüsse wurden durch Schmelzüberhitzung und Umhüllen mit einer geeigneten Schlacke ausgeschaltet. Es zeigen sich kennzeichnende Unterschiede zwischen den mit und ohne Unterkühlung erstarrten Schmelzen. Unterkühlungen bis $180^\circ C$ wurden erreicht. Bei den untersuchten Legierungen (Ni-Cu, Fe-P, Ni-Sn) nimmt die Zahl der Kristallisationsmittelpunkte mit wachsender Unterkühlung zu. Die Kristallisation wird durch einen der beiden Bestandteile ausgelöst, so daß ein besonderes „Unterkühlungsgetuge“ entsteht. Eine hohe Abkühlungsgeschwindigkeit bewirkt nur eine feinere Gefügeausbildung. German.

9017 B. Welber and B. M. Rosenbaum. *State of order of Cd poor $MgCd_3$.* Phys. Rev. (2) **100**, 978, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lewis Lab.) Schön.

9018 M. Kornetzki, J. Brackmann und J. Frey. *Magnetische Ferrite mit Perminvarschleife.* Naturwissenschaften **42**, 482, 1955, Nr. 17. (Sept.) (Karlsruhe, Siemens & Halske AG., Wernerwerk f. Bauelemente.) Zusatz von Mangan- oder Kobaltoxyd in geringer Mengen bewirkt bei Nickel- und Nickel-Zinkferriten Perminvarschleifen, besonders, wenn die Sintertemperatur so gewählt wurde,

daß im Gefüge zwei Sorten von Kristalliten mit verschiedener Größe auftreten. Magnetfeldabkühlung bewirkt Rechteck- bzw. Isoperm-Charakter der Hystereseschleife.
v. Klitzing.

9019 A. Kussmann und J. H. Wollenberger. *Über Pulvermuster und Magnetisierungsvorgänge bei hochkoerzitiven Alnico-Magneten*. Z. angew. Phys. **8**, 213 bis 216, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Berlin-Charlottenburg, Phys.-Techn. Bundesanst.) An vorzugsgerichteten Alnico-Dauermagneten hoher Koerzitivkraft gelang es die Existenz von magnetischen Bereichsstrukturen, die in der Richtung des Warmbehandlungsfeldes verlaufen, mit der BITTERSchen Streifenmethode nachzuweisen. Die Muster zeigen eine charakteristische Abhängigkeit vom Magnetisierungszustand. Die Streifen werden als magnetisch kohärente Gebiete von Einbereichszellen gleicher Magnetisierungsrichtung gedeutet. Über die räumliche Struktur der Bereiche einheitlicher Magnetisierungsrichtung kann noch keine Aussage gemacht werden.
Ochsenfeld.

9020 C. J. Kriessman and S. E. Harrison. *Ionic equilibrium in a series of magnesium-manganese ferrites*. Phys. Rev. (2) **99**, 627, 1955, Nr. 2. (15. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Remington Rand.) An Sinterkörpern von $\text{Mg}_y\text{Mn}_{1-y}\text{Fe}_2\text{O}_3$ ($y = 0, 0,1, 0,25, 0,5, 0,75$ und 1), die bei Temperaturen zwischen 1300 und 1500° geglüht und in Luft oder Wasser abgeschreckt wurden, werden die Sättigungsmagnetisierungen μ_0 zwecks Bestimmung des auf A-Plätzen eingebauten Anteils x der Mg-Ionen gemessen. Für die bei 1400° gesinterten Proben nimmt μ_0 von 5 auf 2,6 BOHRsche Magnetonen mit von 0 auf 0,75 wachsendem y ab und wächst dann wieder auf 3,2 für $y = 1$. Die μ_0 -Werte der abgeschreckten Proben sind mit einer BOLTZMANN-Verteilung im Einklang, wobei die Aktivierungsenergie von x nach $\Theta = \Theta_0 - \Theta_1 \cdot x$ abhängt.
Rudolph.

9021 L. C. F. Blackman and N. P. R. Sherry. *Note on an investigation of the anomalous time-constant of certain iron deficient magnesium manganese ferrites*. J. Electronics **2**, 385—388, 1956, Nr. 4. (Jan.) (Harlow, Essex, Serv. Electr. Res. Lab. Ext.) An einem Widerstand aus Magnesium-Mangan-Ferrit mit Eisenfehlstellen bis 40% wurde bei Entladung eines Kondensators eine sehr hohe Zeitkonstante gemessen, die einen um Größenordnungen größeren Widerstand ergibt als eine direkte Widerstandsbestimmung. Dem Material wird eine große „Selbstkapazität“ mit sehr großer Dielektrizitätskonstante zugeschrieben. Diese Eigentümlichkeit wird nur erhalten, wenn der Ferrit zwischen 1330 und 1380° geglüht worden ist.
Ochsenfeld.

9022 Max Swardlow and F. A. Heckman. *Nucleation in the hydration of tricalcium silicate*. J. appl. Phys. **25**, 1457, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.)
Schön.

9023 Karl Plieth und Ellen Reuber. *Debye-Scherrer-Aufnahmen mit gebogenem Monochromatorkristall*. Z. anorg. Chem. **280**, 197—204, 1955, Nr. 4. (Sept.) (Berlin-Charlottenburg, T. Univ., Max-Volmer-Inst. phys. Chem.; Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Um die Untergrundschwärzung bei DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen möglichst gering zu halten, wird eine Monochromatisierung durch Reflexion an einem angeschliffenen und gebogenen Kristall nach dem JOHANSSON-Prinzip, wie dies bei den fokussierenden Methoden üblich ist, vorgenommen. Es wird eine Vorrichtung beschrieben, bei der gewöhnliche Zylinderkammern auf die monochromatische Strahlung verschiedener Wellenlängen schnell und bequem einjustiert werden können. Die übrigen Strahlenaustritts-

fenster der senkrecht stehenden Röhre (C. H. F. MÜLLER MC 50) sind gleichzeitig benutzbar. Die Einstellungsempfindlichkeit ist beim DEBYE-SCHERRER-Verfahren naturgemäß geringer als bei etwa GUINIER-Aufnahmen. Der Intensitätsverlust bei einer fehlerhaften Einstellung um 50 ± 10 mm beträgt nicht einmal 8 %. Für genaue Intensitätsmessungen muß die Reflexion am Monochromatorkristall mitberücksichtigt werden. Im Gegensatz zu GUINIER-Aufnahmen werden vollständige Diagramme erhalten. Einige Besonderheiten der Aufnahmetechnik werden besprochen. Weyerer.

9024 Karl Plieth, Ellen Reuber und Iwan N. Stranski. *Strukturuntersuchung des Arsenikglases. Fourieranalyse.* Z. anorg. Chem. **280**, 205—210, 1955, Nr. 4. (Sept.) (Berlin-Charlottenburg, T. Univ., Max-Volmer-Inst. phys. Chem.; Berlin-Dahlem, Max-Planck-Ges., Fritz-Haber-Inst.) Mit der im vorstehenden Ref. beschriebenen Apparatur wurden Aufnahmen von Arsenikgläsern durchgeführt und aus der korrigierten Intensitätskurve mit Hilfe der FOURIER-Analyse die radiale Dichteverteilung bestimmt. Die Ergebnisse einer früheren Arbeit (H. BÖTTICHER, K. PLIETH, E. REUBER-KÜRBS und I. N. STRANSKI, Z. anorg. Chem. **266**, 302, 1951) wurden etwas verbessert und die dort gezogenen Schlußfolgerungen bezüglich der Abstände und der Koordinationszahlen der Nachbaratome bestätigt. Auf Schwierigkeiten bei der Deutung der Dichteverteilungskurve von mehratomigen Substanzen wird hingewiesen.

Weyerer.

9025 S. J. Morrison and S. M. Phillipson. *An illuminator for detecting air lines in glass tubing.* J. sci. Instrum. **33**, 239—240, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Rugby, Brit. Thomson-Houston Co. Ltd.) Beschreibung eines Meßgerätes, mit dem die oft sehr feinen, aus kleinen Gasblasen beim Ziehen des Glases entstehenden feinen „Schlieren“ (air lines) in Glasinstrumenten dem Prüfenden sichtbar gemacht werden können, da sie bei einem einfachen „Beeachten“ oft nicht erkennbar sind, besonders, wenn es sich um Glasröhren oder Glasstäbe kleinen Durchmessers handelt. Das Gerät eignet sich auch zur Auffindung kleiner Oberflächenkratzer sowie von Druckfehlern in Preßlingen.

Picht.

9026 J. P. A. Tillet. *Fracture of glass by spherical indenters.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **69**, 47—54, 1956, Nr. 1 (Nr. 433 B). (1. Jan.) (Welwyn, Herts., Imp. Chem. Industr. Ltd., Akers Res. Labs.) Es wird die Entstehung von Ringsprüngen in Silikatglas bei Schlagbeanspruchung und bei statischer Last untersucht. Die Schlag- oder Druckkörper sind Kugeln oder wenigstens im Berührungsbereich mit dem Glas kugelförmig, der Kugelradius wird von weniger als 0,1 cm bis zu 10 cm variiert. Es wird festgestellt, daß bei der Schlagprüfung größere Fallhöhen der Kugeln zur Erzeugung der Ringsprünge nötig sind, als entsprechend der Bruchspannung des Glases zu erwarten wären. Bei den statischen Experimenten wird bei Kugelradien kleiner als 3,5 cm die zur Erzeugung eines Ringsprunges notwendige Kraft als proportional zum Radius, darüber als proportional zum Quadrat des Radius gemessen. Weitere Schlagproben an einer glas-ähnlichen Probe aus Glycerolsextolphthalat ergeben ähnliche Resultate wie bei Silikatglas.

Rang.

9027 Nils Gralén and Stig Berg. *Treatment of wood with ultrasonic waves.* J. Polym. Sci. **6**, 503—507, 1951, Nr. 4. (Apr.) (Uppsala, Swed., Univ., Inst. Phys. Chem.) Verff. berichten über ihre Untersuchungen an in Wasser suspendierten Hölzern, die Ultraschallwellen ausgesetzt wurden. Ein derart beschalltes Holzpulver wurde dann mit Kupferammonium gefüllt und die so erhaltene Lösung in der Ultrazentrifuge hierauf untersucht. Alle Sedimentdiagramme dieser Lösungen zeigen zwei Spitzenwerte, entsprechend zweier Komponenten mit

mittleren Molekulargewichten. Jede dieser Komponenten ist polydispers. Es ist wahrscheinlich, daß die beiden Komponenten annähernd der Cellulose und der Halbcellulose des Holzes entsprechen. Dies ist zwar eine sehr schematische Interpretation, weil Halbcellulose ein ziemlich undefinierter Begriff ist, jedoch scheint es sicher zu sein, daß die schnellere Sedimentkomponente die Cellulose des Holzes enthält. Die Ultraschallwellen wirken offensichtlich als Abbauagenz für die biologische Struktur des Holzes. Sogar eine Behandlung von einer Minute bei maximaler Empfindlichkeit gibt einen starken Effekt, hingegen bringt eine längere Beschallung keine Erhöhung des in Kupferammonium gelösten Prozentanteiles. Es scheint nach den Ergebnissen durchaus gegeben, daß der größte Teil der chemischen Bindungen zerstört wird. Nach der Beschallung können ungefähr 50 % des Holzpulvers gelöst werden. Was die ermittelten Sedimentkonstanten betrifft, so schwanken sie etwas, jedoch konnte kein Gang mit steigender Beschallungszeit beobachtet werden. Weiterhin wird bemerkt, daß die Sedimentkonstante nur wenig für große Molekulargewichts-Differenzen variiert.

Riedhammer.

9028 J. C. Macrae and C. Ryder. *Thermal expansion of coal*. Nature, Lond. 176, 265, 1955, Nr. 4475. (6. Aug.) (Leeds, Univ., Dep. Coal Gas and Fuel Industr.) Mittels kapazitativem Verfahren ist die Wärmeausdehnung von Kohle (parallel zur Grundlebene (bedding plane)) im Temperaturbereich 77 bis 293° K gemessen worden. Hier die Werte für die verschiedenen Sorten:

Kohlensorte	Bright Coal			Anthracit	
	1.	2.	3.	1.	2.
Kohlenstoff, % trocken, Mineralfreie Basis	82	87	90,5	94,5	
77/90° K	35	32	42	54	12 · 10 ⁻⁶
90/217	43	40	47	23	8
217/273	42	—	31	49	36
273/293	35	49	59	31	—
77/293° K	40	51	36	51	22

H. Ebert.

9029 Ulrich Rost. *Das Viskosität-Temperatur-Verhalten von Schmierölen. I. Prüfung der Brauchbarkeit der Vogel-Camersonschen Formel für die Darstellung des V. T.-Verhaltens*. Erdöl u. Kohle 3, 468—473, 1955, Nr. 7. (Juli.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Strömungsf., Abt. Reibungsf.) Die von VOGEL (s. diese Ber. 3, 249, 1922) angegebene Gleichung für die Temperaturabhängigkeit der Viskosität von Flüssigkeiten $\eta = k \exp [b/(\theta - c)]$ (η dynamische Viskosität, θ Temperatur in °C; k, b, c Konstante) läßt sich nach CAMERON bei Ölen mit nur zwei Konstanten anwenden, wenn man für die Konstante c den festen Wert 95° C einsetzt. An 33 Ölen wird untersucht, wie diese zweikonstantige VOGEL-CAMERON-Gleichung die Meßwerte im Bereich 20 bis 100° C darzustellen vermag. Der mittlere Fehler liegt im allgemeinen unter $\pm 2\%$. Eine Extrapolation des ausgeglichenen Bereiches nach tieferen Temperaturen hin führt zu erheblichen Abweichungen, ebenso werden die teilweise bis 250° C reichenden Meßwerte bei Extrapolation nur in Ausnahmefällen gut dargestellt.

W. Weber.

9030 Ulrich Rost. *Das Viskosität-Temperatur-Verhalten von Schmierölen. II. Viskosität-Temperatur-Diagramm nach Vogel-Cameron*. Erdöl u. Kohle 3, 549 bis

552, 1955, Nr. 8. (Aug.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Strömungsf., Abt. Reibungsf.) Es wird ein Diagramm beschrieben, welches auf der VOGEL-CAMERON-Gleichung (s. vorstehendes Ref.) beruht und in dem die Viskosität-Temperatur-Kurve von Ölen eine Gerade wird. Hierzu wird, wie es zuerst NIEMANN ausgeführt hat, die Viskosität logarithmisch über $1/(\theta + 95)$ aufgetragen. In das Diagramm, dessen Konstruktion näher erläutert wird, ist ein Nomogramm eingezeichnet, aus dem sich die Steigung b der Viskosität-Temperatur-Kurve graphisch ermitteln läßt.

W. Weber.

9031 Ulrich Rost. *Das Viskosität-Temperatur-Verhalten von Schmierölen. III. Das mittlere Viskosität-Temperatur-Verhalten der Öle.* Erdöl u. Kohle **8**, 650 bis 651, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Strömungsf., Abt. Reibungsf.) Die Steigungen b der Viskosität-Temperatur-Geraden im VOGEL-CAMERON-Diagramm (s. vorstehendes Ref.) werden über der Viskosität bei 50°C aufgetragen. Durch die einzelnen b -Werte läßt sich eine Gerade legen. Jedem Viskositätswert wird durch die Gerade ein Öl mit bestimmter Temperaturabhängigkeit der Viskosität zugeordnet. Der analytische Ausdruck für diese Serie von Normalölen wird mitgeteilt.

W. Weber.

9032 Wolf Weber. *Über die Darstellung der Temperaturabhängigkeit der Viskosität von Mineralölen durch Interpolationsformeln.* Erdöl u. Kohle **8**, 643—649, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Braunschweig, Phys.-Tech. Bundesanst.) An Messungen von 16 Ölen (darunter zwei Siliconölen) im Temperaturbereich zwischen 0 und 250°C wurden die Interpolationsformeln für die Temperaturabhängigkeit der Viskosität nach ÜBBELOHDE-WALTHER, UMSTÄTTER und VOGEL-CAMERON geprüft. Es wurde in den zugehörigen Diagrammen, in denen die Viskosität-Temperatur-Kurven zu Geraden werden, die beste ausgleichende Gerade jeweils durch die Meßpunkte zwischen 20 und 100°C gelegt und die Abweichung der gemessenen gegen die berechneten Werte bestimmt. Werden in der UMSTÄTTER-Gleichung $\ar \sinh \ln (v/v_0) = D - n \ln T$ (v kinematische Viskosität, D , n Konstante) $v_0 = 1$ cSt und in der ÜBBELOHDE-WALTHER-Gleichung die additive Konstante gleich 0,8 gesetzt, so sind die Kurven nach kleineren Viskositäten hin in den Diagrammen entgegengesetzt gekrümmt (im UMSTÄTTER-Diagramm konvex zur T-Achse). Auch im Bereich kleiner Viskositäten sind ÜBBELOHDE-WALTHER- und UMSTÄTTER-Diagramm praktisch gleichwertig, während das VOGEL-CAMERON-Diagramm weniger genau ist. Den gleichen Befund ergibt ein Vergleich mit Meßwerten an reinen Kohlenwasserstoffen nach der Zusammenstellung von GRUNBERG und NISSAN im Viskositätsbereich 1 bis 10 cSt.

W. Weber.

9033 J. C. Hudson. *The prevention of the corrosion of ferrous metals.* J. Instn elect. Engrs (NS) **2**, 84—88, 1956, Nr. 14. (Febr.) Die Korrosionsanfälligkeit einiger Stähle wird beschrieben und wirksame Korrosionsschutzmittel werden dazu angegeben.

Ochsenfeld.

IX. Biophysik

9034 H. E. Schultze. *Anwendung physikalisch-chemischer Methoden zur Charakterisierung der Plasmaproteine.* Z. Elektrochem. **60**, 252—275, 1956, Nr. 3. (10. Apr.) (Marburg/Lahn, Behringw.) An mehreren sehr reinen und chemisch genau definierten Proteinen (Albumin, niedermolekulares α_1 Globulin, hoch-

molekulares α_2 -Globulin, Coeruloplasmin, metallbindendes β_1 -Globulin, γ -Globulinfraktion und Rinderfibrinogen) wurden zur Charakterisierung deren Reinheitsgrades folgende Untersuchungen ausgeführt: Sedimentation (mit der Ultrazentrifuge), Elektrophorese (mit TISELIUS-Apparatur, Auf- und Abwärtsselektrophorese), Lichtstreuung und immunochemisches Verhalten (Geldiffusionstest nach OUCHTERLONY). Bei allen genannten Proteinen (ausgenommen γ -Globulin) wurde bei der Sedimentation und bei der Abwärtsselektrophorese eine pH-abhängige Aufteilung in 2—3 Komponenten gefunden; die Aufwärtsselektrophorese gestattet bei hohen Proteinkonzentrationen und bei pH 8,6 die Erkennung von Verunreinigungen (Kontrolle durch Sedimentation). Die immunochemische Prüfung erlaubt die Erkennung von Verunreinigungen der Größenordnung 0,01 %, die auf andere Weise nicht zu erfassen sind. Aus der Lichtstreuung ergeben sich schließlich Molekulargewicht und Gestalt der Proteine. Zusammenfassend kommt Verf. zu dem Ergebnis, daß zur sorgfältigen Charakterisierung der Eigenschaften und des Reinheitsgrades dieser und anderer Eiweißkörper die gemeinsame Anwendung der vier beschriebenen Methoden eine Mindestforderung darstellt. Hervorzuheben ist noch die sehr ausführliche Zusammenstellung der einschlägigen Literatur. Diskussion siehe S. 275/276.

O. Fuchs.

9035 T. J. Buchanan, G. H. Haggis, J. B. Hasted and B. G. Robinson. *The dielectric estimation of protein hydration*. Proc. roy. Soc. (A) **213**, 379—391, 1952, Nr. 1144. (8. Juli.) (London, Univ. Coll.; Middx. Hosp. Med. School; Dep. Phys. Appl. Med.) Die Verff. messen Dielektrizitätskonstanten und Verlustfaktoren von sechs verschiedenen Proteinen in wässriger Lösung bei Wellenlängen von etwa 9 cm, 3 cm und 1 cm, z. T. bei verschiedenen Temperaturen und verschiedenen Konzentrationen. Aus den Ergebnissen suchen sie Aufschluß darüber zu erhalten, ob die betr. Moleküle die Form von flachen oder von gestreckten Rotationsellipsoiden haben. Diese Entscheidung wird erschwert durch den Einfluß der sogenannten „Hydratation“, d. i. der Wassermenge, die durch elektrische Kräfte fest an das Proteinmolekül gebunden und somit der freien Beweglichkeit unter dem Einfluß des elektrischen Feldes entzogen ist. Für diese Hydratation werden Beträge von etwa 0,2 g je Gramm Protein gefunden. Für einige der untersuchten Substanzen (β -Laktoglobulin, Eiweiß) läßt sich aus den Ergebnissen der Arbeit der Schluß ziehen, daß sie die Form von gestreckten Ellipsoiden haben.

Hoyer.

9036 D. E. Beischer. *The influence of stress and other factors on the structure of urinary colloids*. J. appl. Phys. **25**, 1466, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Pensacola, Florida, U. S. Naval School Aviat. Med.)

9037 J. David Robertson. *The ultrastructure of a reptilian myoneural junction*. J. appl. Phys. **25**, 1466—1467, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Kansas City, Kansas, Univ. Med. School, Dep. Pathol. Oncol.)

9038 Robley C. Williams and Frances Kallman. *Examination of tissue-cultured hela cells by electron microscopy of serial sections*. J. appl. Phys. **25**, 1455, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Berkeley, Calif., Univ., Virus Lab.)
Schön.

9039 W. Nisbet. *An instrument for measuring respiratory rates and volumes*. J. sci. Instrum. **33**, 154—158, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Ayr, Hannah Dairy Res. Inst.) Beschreibung eines elektrisch anzeigenden und registrierenden Geräts zum Messen von pulsierenden Strömungen bei geringem Druckverlust. Das Gerät besteht aus drei Teilen: 1. einem feinmaschigen Sieb, das einen linear mit der

Strömungsgeschwindigkeit wachsenden Druckabfall erzeugt, 2. einer induktiven Meßdose, die den Druck über einen Verstärker in elektrische Meßwerte umwandelt und 3. einer elektronischen Integriereinrichtung, die selbsttätig aus den während des Versuchs gemessenen Durchflußstärken das Gesamtvolumen ermittelt. Die an dem Druckgeber (Sieb) entstehende und durch die Meßdose zu übertragende Druckdifferenz beträgt nur 1,25 mm WS bei einer maximalen Durchflußmenge von $\pm 3,5$ Liter/sec; am Verstärkerausgang beträgt die Meßspannung ± 9 Volt für einen Druckabfall von 1,5 mm WS. Die Druckmeßeinrichtung arbeitet innerhalb der Grenzen von 1 % linear. Der Integrator hat in seinen acht Meßbereichen zwischen 0—5 Liter und 0—400 Liter eine Genauigkeit von $\pm 2,5$ % vom Skalenendwert. Das Gerät zeigt die Mittelwerte des Durchflusses und das während der Meßzeit durchgegangene Gesamtvolumen an, während ein angeschlossener Oszillograph die Augenblickswerte des Durchflusses registriert. An einem Zählwerk kann jede Änderung der Durchflußrichtung abgelesen werden. Eujen.

9040 R. Feldtkeller. *Hörbarkeit nichtlinearer Verzerrungen bei der Übertragung von Instrumentenklängen.* Acust. Zür. 4, 70—72, 1954, Nr. 1. (Stuttgart, T. H., Inst. f. Nachrichtentech.) Die Grenzen der Hörbarkeit nichtlinearer Verzerrungen wurden experimentell studiert und die Meßergebnisse als Klirrschwellen in die Hörfläche eingetragen. Obertonarme Klänge sind gegen nichtlineare Verzerrungen viel empfindlicher als obertonreiche. Die Ursachen und das Maß dieses Unterschiedes werden diskutiert. Beyer.

9041 R. Chocholle. *Etude statistique des seuils auditifs monauraux et binauraux. Interprétation des résultats.* Acust. Zür. 4, 341—350, 1954, Nr. 2. (Coll. France, Lab. Neurophysiol., Centre Nat. Rech. Sci.) Es gibt zwei Möglichkeiten, die Tatsache zu erklären, daß die Hörschwelle bei beidohrigem Hören niedriger liegt, als bei einohrigem. Die eine ist eine Summationstheorie, die andere beruht auf statistischer Grundlage. Es wird ausführlich eine Untersuchungsmethode beschrieben, deren an vielen Personen gewonnenen Ergebnisse eindeutig zugunsten der Summationstheorie sprechen. Beyer.

9042 Eberhard Schumann. *Notwendigkeit und Vorschlag einer reproduzierbaren Ultraschalldosierung bei Behandlung mit bewegtem Schallkopf.* Strahlentherapie 97, 465—472, 1955, Nr. 3. (Juli.) (Leipzig, Univ.-Röntgeninst.) P. Rieckmann.

9043 M. H. Pirene and F. H. C. Marriott. *Absolute threshold and frequency-of-seeing curves.* J. opt. Soc. Amer. 45, 909—912, 1955, Nr. 11. (Nov.) (Aberdeen, Scotl., Univ., Physiol. Dep.) Die Ungenauigkeit bei der Feststellung der absoluten Empfindungsschwelle wird üblicherweise durch die Quantenstruktur des Strahlungsreizes begründet. Die Zahl der für die Netzhauterregung notwendigen Quanten wird mittels der Poisson-Kurve festgestellt. Biologische und physiologische Variationen der Empfindlichkeit wirken sich auf die Kurve verflachend aus. Die Neigung der experimentellen Kurven, die unter bestimmten Bedingungen erhalten werden, ist kleiner oder höchstens gleich wie die Neigung einer einfachen Poisson-Kurve, deren Parameter näherungsweise gleich der „mittleren Schwellenintensität“ ist. Aus der Neigung solcher Kurven kann daher jederzeit ein geringerer „mittlerer Schwellenwert“ abgeleitet werden. Schober.

9044 Walter Hübner. *Der elektrometrische Photozellenkompensator, ein neues Gerät zur Messung der Dosis und Dosisleistung ionisierender Strahlung.* Strahlentherapie 96, 461—468, 1955, Nr. 3 (März.) Der elektrometrische Photozellenkompensator gestattet bei selbsttätiger Kompensation nach der Townsendschen Influenzierungsmethode die Messung von elektrischen Ladungen und Spannungen

bei der Bestimmung der Dosis und Dosisleistung ionisierender Strahlen sowie die Messung von Kapazitäten und hochohmigen Widerständen. Grundsätzliche Wirkungsweise und Schaltung werden beschrieben, Meßbereiche und Meßunsicherheiten werden angegeben.

W. Hübner.

9045 B. J. Perry and N. H. Pierce. *A remote control apparatus for the movement of dosage measuring of similar equipment to indicated positions.* J. sci. Instrum. **33**, 191—193, 1956, Nr. 5. (Mai.) (London, Westminster Hosp.) Die mechanischen und elektrischen Eigenschaften einer Anordnung, die in der Lage ist, zur Messung der Dosisverteilung in Luft oder einem Wasserphantom die Stellung der Kammer oder des Meßkristalls mindestens in einer Ebene beliebig einzustellen, jederzeit die genaue Lage des Meßorgans anzuzeigen und dieses automatisch auf einer vorgegebenen Bahn der Ebene laufen zu lassen, werden beschrieben. Mit einer zusätzlichen Apparatur ist es möglich, auch die Isodosenkurven automatisch aufnehmen zu lassen. Vgl. dazu O. S. PUCKLE, Time Bases London, Chapman & Hall Ltd. 1951 und C. H. BANTHORPE, Electronic Engng. **26**, 110, 1954.

R. Jaeger.

9046 G. A. Mauchel, E. R. Epp and H. E. Johns. *A self-balancing device for the measurement of ionization current ratios.* Brit. J. Radiol. **28**, 50—53. 1955, Nr. 325. (Jan.) (Saskatchewan, Univ., Phys. Dep.; Saskatoon Cancer Clin.) Schaltung und Wirkungsweise einer Anordnung werden beschrieben, die es gestattet, das Verhältnis der Dosisleistungen zweier Ionisationskammern registrierend zu messen. Die Anordnung, die auf eine Idee von KEMP zurückgeht, enthält zwei Gleichstromverstärker, die in der Weise geschaltet sind, daß die Ausgangsleistung des einen Verstärkers durch einen Bruchteil der Ausgangsleistung des anderen Verstärkers mit Hilfe eines Servomotors kompensiert wird.

W. Hübner.

9047 Frank T. Farmer. *A sub-standard X-ray dose-meter.* Brit. J. Radiol. **28**, 304—306, 1955, Nr. 330. (Juni.) (Newcastle-on-Tyne, Roy. Victoria Infirmary.) Mit einem abgewandelten Röhrenvoltmeter wird die Spannung an einer Ionisationskondensatorkammer vor und nach der Bestrahlung verglichen, indem durch Ändern der Gittervorspannung jeweils auf gleichen Anodenstrom eingestellt wird. Bei dieser Nullmethode wird die Dosis direkt an der linearen Skala des im Gitterkreis befindlichen Voltmeters abgelesen. Änderungen der Röhrencharakteristik und der Batteriespannung während der Messung können mit Hilfe eines Erdungsschalters und eines Hilfspotentiometers, mit dem die Gittervorspannung um einen entsprechenden Betrag gehoben oder gesenkt werden kann, eliminiert werden. — Meßbereich 0—60 r.

Klett.

9048 M. Cottin et M. Lefort. *Etalonnage absolu du dosimètre au sulfate ferreux. Rayons X mous de 10 et 8 keV.* J. Chim. phys. **53**, 267—273, 1956, Nr. 3. (März.) (Lab. Curie.) Die Ausbeute G bei der Oxydation von Ferro- zu Ferrisalzen unter dem Einfluß von Röntgenstrahlung in oxydierten Äquivalenten je 100 eV wurde bestimmt. Die Intensität der Röntgenstrahlung wurde mit einer sogenannten absoluten Ionisationskammer gemessen, auf der sich während der Bestrahlung die Kuvette mit der $5 \cdot 10^{-3}$ molaren Lösung des MOHRschen Salzes in 0,1 n H_2SO_4 befand. Ferrisulfat wurde spektrophotometrisch bei 304 m μ bestimmt. Die Schichtdicke der Lösung konnte bis zu 2,25 mm betragen, ohne daß sich der Absorptionskoeffizient der Strahlung wesentlich veränderte. Für die zur Erzeugung eines Ionenpaares in Luft notwendige Energie wurde 34 eV gesetzt. Verff. erhielten bei Verwendung einer Anode aus Mo mit einer mittleren Strahlungsenergie von 10 keV und einem Absorptionskoeffizienten von $3,6 \text{ cm}^{-1}$ $G = 14,15 \pm 0,6$ und bei Verwendung einer Cu-Anode mit einer mittleren

Strahlungsenergie von 8 keV und einem Absorptionskoeffizienten von $8,7 \text{ cm}^{-1}$ $G = 13,4 \pm 0,6$. Ein Vergleich dieser Werte mit den mit der γ -Strahlung von Co^{60} und der β -Strahlung von Tr erhaltenen läßt schließen, daß G mit zunehmender linearer mittlerer Ionisationsdichte absinkt. M. Wiedemann.

9049 Brian D. Corbett and A. J. Honour. *Design of directional counters for clinical use.* Nucleonics **9**, 1951, Nr. 5, S. 43—53. (Nov.) (London, Univ. Coll. Hosp. Med. School, Dep. Clinical Res.). H. Ebert.

9050 Hans Gaffron und Jerome Rosenberg. *Über Rückreaktionen bei der Photosynthese.* Naturwissenschaften **42**, 354—364, 1955, Nr. 12. (Juni.) (Pittsburgh.) Verff. berichten über experimentelle Prüfungen des „Ein-Quanten-Prozesses“ bei der Assimilation, wie er von Warburg postuliert wird. Danach entwickeln bei der Photosynthese 1 Mol Lichtquanten stets 1 Mol Sauerstoff, $\frac{2}{3}$ Mol des freien Sauerstoffs reagieren aber in einer Dunkelreaktion zurück, so daß in der Gesamtbilanz der Quantenbedarf pro Mol Sauerstoff etwa 3 ist. Verff. diskutieren nun eigne Versuche und solche anderer Autoren, die keinerlei Rückreaktionen dieser Art erkennen lassen und dem von Warburg angenommenen Mechanismus widersprechen. Sie behandeln die Assimilation in Abwesenheit von Sauerstoff, die sich nicht wesentlich von der bei Anwesenheit von Sauerstoff unterscheidet, wie Messungen mit der Glaselektrode, manometrische Messungen und solche im N_2 -Strom ergaben. Weiterhin wird auf aerobe Versuche mit dem Isotop ^{18}O eingegangen. Ausführlich diskutieren Verff. die Induktionsperioden und Nachwirkungen, dabei wird gezeigt, daß die Hauptursache für Übergangseffekte auf der Seite der Fixation der Kohlensäure zu suchen ist. Auch auf die Teilprozesse der Assimilation wie auf die mögliche Verkettung von Atmungs- und Assimilationsvorgängen wird hingewiesen. Verff. kommen zu dem Schluß, daß weder der Ein-Quantenprozeß noch die entsprechenden Rückreaktionen mit freiem Sauerstoff existieren. M. Wiedemann.

9051 Otto Warburg. *Photodissoziation und induzierte Atmung, die Fundamentalreaktionen der Photosynthese.* Naturwissenschaften **42**, 449—450, 1955, Nr. 16. (Aug.) (Berlin-Dahlem.) Verff. stellt die Teilreaktionen beim Ein-Quantenprozeß der Assimilation nochmals zusammen: Photodissoziation, Reduktion der Kohlensäure, induzierte Atmung und Regeneration der Ausgangssubstanz. Zur Trennung von Lichtreaktion und Dunkelreaktion ist es wesentlich, die letztere zu verlangsamen. Die Sauerstoffkapazität wurde bei Chlorella zu 200 mm^3 in 1 cm^3 -Zellen bestimmt. Die photodissoziierende Substanz enthält locker gebundenes Schwermetall, wahrscheinlich ist es eine Chlorophyllverbindung. Verff. betont, daß die Ein-Quanten-Reaktion möglich ist, da die dem Quantum fehlende Energie durch die induzierte Atmung geliefert wird, die ihrerseits durch die Produkte der Photosynthese gespeist wird. Der Gesamtquantenbedarf ist um so höher, ein je größerer Bruchteil des Sauerstoffs zurückreagiert. Verff. betont weiterhin die Zuverlässigkeit der verwendeten Manometrie. M. Wiedemann.

9052 Editha Evers und Herbert Schober. *Über den Einfluß der Fokusgröße auf die Detailerkennbarkeit kleiner Objekte.* Röntgenblätter **8**, 68—79, 1955, Nr. 3. (März.) (Borstel, Tuberkul.-Forschungsinstit.) Mit Hilfe von verschiedenen Strichrastern werden Untersuchungen über das Auflösungsvermögen somit auch für die Detailerkennbarkeit bei Fokusgrößen der Röntgenröhren von 0,3; 1,2 und 2,0 mm angestellt und einfache Beziehungen für die erreichbare Vergrößerung bei Aufnahmen und Durchleuchtungen angestellt. Die bei acht Versuchspersonen (sechs Ärzte, davon vier mit Durchleuchtungsroutine, und zwei andere Personen) erzielten Ergebnisse sind in Diagrammen dargestellt, aus denen die Zunahme der Detailerkennbarkeit mit kleinerem Fokus hervorgeht. W. Hübner.

9053 Dietrich Frost. *Über die elektrostatischen Aufladungen von Röntgenverstärkerfolien.* Röntgenblätter **8**, 89—93, 1955, Nr. 3. (März.) (Berlin, Auerges. AG.) Röntgenverstärkerfolien neigen zu elektrostatischen Aufladungen infolge Reibung. Die gegebenenfalls nachfolgende Entladung erzeugt „Blitzfiguren“ im Röntgenbild. Verschiedene Folien und Folienträger werden in der angegebenen Schaltung bezügl. der Entladezeit und Abhängigkeit von der Aufladezeit und der Ladespannung untersucht. Kunststoff-Folien neigen stärker zu Aufladungen als Gelatinefolien mit Acetylzellulose- bzw. Collodiumüberzug. W. Hübner.

9054 Takashi Nakahori. *The exposure time in roentgenography with special reference to condenser discharge apparatus.* Acta radiol., Stockh. **43**, 409—416, 1955, Nr. 5. (Mai.) Die nach den üblichen Methoden ermittelten Belichtungszeiten liefern bei Röntgenapparaten mit Kondensatorentladung keine befriedigenden Ergebnisse. Es wird vorgeschlagen, die Exponierungszeit als eine Zahl zu definieren, die sich durch Division der Bewegungsunschärfe durch die Geschwindigkeit des bewegten Gegenstandes ergibt. Bei der Lungenphotographie wird ein bewegliches Phantom benutzt. W. Hübner.

9055 Milton Friedman, Joseph Dresner and Gerald J. Hine. *Supervoltage (2,000 kilovolt roentgen rays) irradiation with a resonant transformer generator.* Amer. J. Roentgenol. **73**, 410—424, 1955, Nr. 3. (März.) (New York.) Aufbau, Schaltung und Wirkungsweise einer Röntgentiefentherapieanlage mit Resonanztransformator für Spannungen bis 2 MeV werden beschrieben, und Vorteile gegenüber den VAN DE GRAAFF- und Co-Telecurieanlagen diskutiert. Die Dosisleistung beträgt 108 r/min in 100 cm Fokusabstand. Im Phantom wurden Isodosen unter verschiedenen Bestrahlungsbedingungen aufgenommen. Neunjährige klinische und physikalisch-technische Erfahrungen liegen vor.

W. Hübner.

X. Astrophysik

9056 E. A. Baker and M. J. Smyth. *Recent advances in the application of photography to astronomy.* J. Photogr. Sci. (B) **3**, 43—50, 1955, Nr. 2. (März/Apr.) (Edinburgh, Roy. Obs.; Dunsink Obs.) Zusammenfassender Bericht über die Entwicklung der Photographie als Hilfsmittel der Astronomie seit 1938. Für präzise photometrische Arbeiten haben die lichtelektrischen Methoden die photographischen verdrängt, in der Spektralphotometrie jedoch und erst recht für Positionsmessungen wird die Emulsion weiterhin bevorzugt. Einzelne Abschnitte: Astrographen, Sonne, Sonnenspektren, Chromosphäre und Korona, Mond, Planeten, Meteore, Nachthimmelsleuchten etc., Astrometrie, Zeit und Frequenz, Sternphotometrie, Doppelsterne, Sternspektren und Spektralphotometrie, Himmelskarten sowie Elektronenteleskope. Weidemann.

9057 Alex G. Smith. *Daylight visibility of stars from a long shaft.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 482—483, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Gainesville, Florida, Univ., Dep. Phys.) Verf. teilt einige Beispiele mit, die erkennen lassen, daß die weitverbreitete Ansicht, man könne vom Boden eines tiefen Schachtes oder eines hohen Kamins

auch bei Tage die Sterne sehen, jedenfalls keine allgemeine Gültigkeit hat. — Verf. stellt allgemeine physikalische und physiologische Betrachtungen an, z. B. wann man eine punktförmige Lichtquelle in einem Lichtfelde wahrnehmen kann; Einfluß der Kontrastwirkung usw. — Vgl. hierzu die Untersuchung von E. O. HULBERT und R. TOUSEY, s. diese Ber. **28**, 542, 1949. Stöckl.

9058 Zdeněk Kopal. *Physics of the sun.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 119—118, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Manchester, Univ., Dep. Astron.) Zusammenfassender Bericht. 1. Fundamentaldaten; 2. Das Sonneninnere; 3. Die Herkunft der solaren Energie; 4. Sonnenoberfläche und äußere Schichten. Weidemann.

9059 R. V. Karandikar. *Lumirance of the sun.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 483—488, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) Mit Hilfe eines photoelektrischen Telephotometers bestimmt Verf. den Wert von $B(0,0)$ im Zentrum der Sonnenscheibe zu $243\,000 \pm 5\,000$ Kerzen/cm², auf die Luftmasse Null, d. h. außerhalb der Erdatmosphäre extrapoliert. Für den Mittelwert B gibt er $193\,000 \pm 4\,000$ Kerzen/cm² und für E_0 den Wert von 12200 Lumen/ft², an. — Eine Tabelle faßt die von anderen Forschern gefundenen Werte zusammen (unter Angabe der benutzten Methoden); der Mittelwert für E_0 ist 12100 Lumen/ft² also ein Wert, der mit dem Werte des Verf. fast identisch ist. Stöckl.

9060 H. Müller. *Über die Randverdunkelung der radiofrequenten Sonnenstrahlung.* Z. Astrophys. **39**, 160—187, 1956, Nr. 3. (Zürich, Schweiz, Eidgen. Sternw.) Es wird die Randverdunkelung der radiofrequenten Sonnenstrahlung, die von Kondensationen in der Korona ausgeht, im Frequenzbereich 62 bis 1200 MHz untersucht. Die Randverdunkelungsfunktion nimmt für die verschiedenen Frequenzen einen sehr ähnlichen Verlauf und zeigt einen äußerst steilen Abfall, so daß bereits zwei Tage nach dem Meridiandurchgang die Strahlungsintensität auf 20 bis 30 % gesunken ist. Dieser Abfall läßt sich nicht durch einen perspektivischen Verkürzungseffekt und auch nicht durch einen Absorptionseffekt in einer kugelsymmetrischen Korona deuten. Es bleibt die Deutungsmöglichkeit, daß die eigentliche Strahlungsquelle nur ein ganz kleines Gebiet in der stark verdichteten Kondensation einnimmt. Auch die Tatsache, daß die Korona nicht kugelsymmetrisch ist, sondern unregelmäßige Dichteverteilung aufweist, läßt es denkbar erscheinen, daß dadurch eine Richtwirkung auf die hindurchgehende Strahlung ausgeübt wird. Priester.

9061 Walter Gordy, Steve J. Ditto, James H. Wyman and Roy S. Anderson. *Three-millimeter wave radiation from the sun.* Phys. Rev. (2) **99**, 1905, 1955, Nr. 6. (15. Sept.) (Durham, North Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Zwischen den Sauerstoff-Resonanzlinien 2,5 mm und 5 mm hat die Erdatmosphäre ein „Fenster“, welches die Sonnenstrahlung dieses Bereiches durchläßt. Mit einem geeigneten Radiometer und mit einem Vervielfacher der „Duke crystal multiplier assembly“ (s. diese Ber. **33**, 696, 1954, s. ferner Phys. Rev. **83**, 407, 1954) konnten die Verf. eine Sonnenstrahlung der Wellenlänge 3,2 mm nachweisen. — Diese ganz kurzwelligen Strahlen werden bei der Erforschung der Sonnenkorona eine wichtige Rolle spielen, denn sie entstehen in großer Tiefe der Korona und dienen zur Erforschung der Vorgänge dortselbst. Stöckl.

9062 Jacques Arsac. *Double interferometrique des répartitions de luminances en radioastronomie.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **35**, 65—95, 1956, Nr. 2. (Febr.)

Ausführliche Untersuchung der Entfaltungsprobleme, die bei der Beobachtung von Helligkeitsverteilungen der Radiostrahlung mit Interferometern auftreten. Beispiel: Sonnenbeobachtungen bei 9350 MHz. Priester.

9063 G. Thiessen. *Untersuchungen an pulsierenden Sternen. I. Das Überriesensystem BM Cassiopeiae.* Z. Astrophys. **39**, 65—94, 1956, Nr. 1. (6. Febr.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Das Doppelsternsystem ist das bisher einzige aufgefundene mit einem Cepheiden (veränderlich mit der Periode 27 d) als Komponente, dessen Daten sich vollständig bestimmen lassen, ohne von der Masse-Leuchtkraft-Beziehung Gebrauch zu machen; und das infolgedessen eine Prüfung der letzteren gestattet. Danach ergibt sich für die Masse des Cepheiden ein Wert, der im Verhältnis 1:1,6 kleiner ist, als nach der Masse-Leuchtkraft-Beziehung zu erwarten war. Unabhängig davon läßt sich prüfen, ob die Pulsationstheorie für die Cepheiden richtig ist. Aus der Theorie der adiabatischen Schwingung eines Sterns von EDDINGTON und EPSTEIN folgt die Beziehung $P^2 \cdot \bar{\rho} / \bar{Q}$ (Sonne) $= Q^2$ ($\bar{\rho}$: mittlere Dichte; P: Periode in d) Q ist eine Konstante, die abhängig ist vom speziellen Modell, aber nur wenig veränderlich ist. Aus den Daten des Systems ergibt sich für Q ein Wert von 0,0302, sehr nahe dem theoretischen Wert 0,0309 für einen Stern mit starker Massenkonzentration zum Zentrum hin, so daß eine völlige Übereinstimmung zwischen Beobachtung und Pulsationstheorie besteht. Weidemann.

9064 R. W. Lenz. *Zum Mechanismus der überthermischen kosmischen Radiofrequenzstrahlung.* Naturwissenschaften **42**, 253—254, 1955, Nr. 9. (Mai.) (Hannover, T. H., Inst. Theor. Phys.) In einer früheren Abhandlung war gezeigt worden, daß im Ionengas zwei Formen longitudinaler, schallwellenartiger Dichte- und Raumladungsschwankungen („Ionenschall, Elektronenschall“) auftreten können. Für ebene, quasistationäre Elektronenschallwellen ergaben sich bei Elektronentemperaturen $\sim 10^6$ K sehr hohe Elektronenverdichtungen bei nahezu vollständiger Ladungstrennung. Nun wird gezeigt, daß elektromagnetische Strahlung emittiert werden kann, wenn sich derartige Longitudinalwellen senkrecht oder schräg zu einer allgemeinen Driftbewegung des Plasmas ausbreiten. Es ergibt sich eine gekoppelte, elektromagnetische Transversal- und Longitudinalwelle, die sich mit der Plasmafrequenz bei endlichem Brechungsindex ausbreiten kann. Dieser Mechanismus erfordert kein überlagertes statisches Magnetfeld! Hohe Ergiebigkeit wird erreicht, wenn die Driftgeschwindigkeit in die Größenordnung der Elektronenschallgeschwindigkeit kommt. Die berechneten Strahlungsströme reichen aus, um die bei nichtthermischen kosmischen Radioquellen beobachteten Intensitäten mit plausiblen Temperaturen und Strömungsgeschwindigkeiten zu deuten. Der allgemein beobachtete Intensitätsabfall im Radiospektrum nach hohen Frequenzen wird einem mit der Dichte wachsenden Dämpfungseffekt zugeschrieben. Eine ausführliche Veröffentlichung erfolgte in diesen Ber. S. 879. Priester.

9065 Ali M. Naqvi and J. N. Tandon. *The identification of radio stars.* Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **21**, 244—251, 1955, Nr. 4. (Juli.) (Delhi, Univ.) Ein statistischer Vergleich der Positionen der Radioquellen mit den Örtern von M-Zwergsternen wurde im Deklinationsbereich -25° bis $+60^\circ$ gemacht. 41 M-Zwerge liegen im Positionsbereich von 28 Radioquellen. Die Distanz der Radioquellen, berechnet aus der Annahme, daß M-Zwerge den Hauptbeitrag zur Radiostrahlung des Andromeda-Nebels liefern, ist in Übereinstimmung mit der Distanz der M-Zwerge. Andere Sterntypen wie T Tauri-Sterne, Metalllinien-Sterne, Flare-Sterne und Sterne mit H und K Emission zeigen keine merklichen Koinzidenzen mit den Positionen von Radioquellen. Priester.

9066 W. Gliese. *Dichte, Hertzsprung-Russell-Diagramm und Geschwindigkeitsverteilung der Sterne.* Z. Astrophys. **39**, 1—35, 1956, Nr. 1. (6. Febr.) (Heidelberg, Astron. Rechen-Inst.) Untersuchungen von 1022 Komponenten ergaben für die nächste Sonnenumgebung eine mittlere Massendichte von mindestens $3,9 \cdot 10^{-24}$ g/cm³, entsprechend einer Sterndichte von 0,15 Sternen/pc³. Die beobachteten Dichten nehmen als Funktion der Entfernung von der Sonne ab, da auch in der nahen Sonnenumgebung noch nicht alle Sterne bekannt sind, und zwar um so mehr, je geringer die absolute Helligkeit der Objekte ist. Der detaillierten Untersuchung des Dichteabfalls als Funktion der Entfernung und der Spektralklasse entnimmt man so für die absolut schwächsten K6-M8-Sterne eine Abnahme der beobachteten Sterndichten im Verhältnis 5:1 vom Bereich 0—5 pc auf 10—20 pc. Das HERTZSPRUNG-RUSSELL-Diagramm zeigt eine Hauptreihe von G0 bis M7 mit Streuungen kleiner als $O^{m,2}$ für Einzelsterne mit Raumgeschwindigkeiten < 60 km/sec. Die Sonnengeschwindigkeit relativ zu einer Gruppe von 144 M-Zwergen, die nicht durch Auswahl effekte beeinflusst ist, ergibt sich zu 20 km/sec. Weidemann.

9067 W. Becker und U. Steinlin. *Dreifarbenphotometrie und Stellarstatistik.* Z. Astrophys. **39**, 188—209, 1956, Nr. 3. (Binningen, Schweiz, Univ. Basel, Astron.-Meteorol.-Anst.) Die Methode der Dreifarbenphotometrie wird auf die Stellarstatistik allgemein angewendet. Hierfür sind nur die wirksamen Wellenlängen 638, 470 und 373 mμ oder im Prinzip ähnliche brauchbar, da die eine Trennung von Riesen und Zwergen ermöglichen. Die stellarstatistische Anwendung stützt sich auf das Zweifarbenindex-Diagramm mit dem langwelligen Farbenindex als Abszisse und dem kurzwelligen als Ordinate. Es werden die Ergebnisse der Anwendung der Methode auf vier Areale in der Milchstraße und am galaktischen Pol besprochen, wobei die Grenzgröße in einem Feld bei 16,6^m, in einem anderen bei 17,5^m liegt. Priester.

9068 Rudolf Kurth. *Gibt es eine statistische Mechanik der Sternsysteme?* Z. angew. Math. Phys. **6**, 115—125, 1955, Nr. 2. (25. März.) (Bern, Univ., Astron. Inst.) Verf. verneint diese Frage: es gelingt nicht, eine Wahrscheinlichkeitsdichte auf einer Hyperfläche des 6n-dimensionalen Phasenraumes anzugeben, die der Forderung, ein nichtnegatives, normierbares erstes Integral der Bewegungsgleichungen zu sein, genügt. Das hat seinen Grund darin, daß die Gravitationskräfte zu weich sind, d. h. daß das Gravitationspotential mit wachsender Entfernung zu langsam ansteigt, um das System auf jeden Fall zusammenzuhalten. Unter diesem Gesichtspunkt erörtert Verf. kritisch frühere Ansätze von CHANDRASEKHAR und von NEUMANN, die verworfen werden müßten, wie die Anwendbarkeit von Begriffen wie Entropiezunahme, BOLTZMANN- bzw. MAXWELL-Verteilung und Relaxationszeit. Weidemann.

9069 P. Michel Duffieux. *La théorie de l'information et le monde en expansion.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **35**, 96—102, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Besançon, Univ.) Ausgehend von der Anwendung der Informationstheorie auf die Optik erläutert Verf., daß die Tatsache der Rotverschiebung im zweidimensionalen Raum der FOURIER-Koeffizienten des Bildes einem Einschrumpfen des sonst nur durch das Auflösungsvermögen festgelegten kreisförmigen Bereichs entspricht. Dies ist gleichbedeutend mit einem Informationsverlust, der über den durch Verkleinerung des Raumwinkels des Objekts bei zunehmender Entfernung und den durch Rauschen hervorgerufenen hinausgeht. Die Frage nach der physikalischen

Deutung der Rotverschiebung erscheint in einem neuen Licht, wenn man so die Tatsache eines der Entfernung proportionalen Informationsverlustes an die Spitze stellt und nach dessen Ursache fragt. Dann ergibt sich folgende Alternative: entweder, der Informationsverlust ist dem DOPPLER-Effekt zuzuschreiben, gleichbedeutend mit einer Lokalisierung der Ursache im Objekt und dem Zugeständnis reversibler Lichtfortpflanzung; oder der Informationsverlust muß seine Ursache in einem Phänomen haben, das wegen seiner Skala bisher im Laboratorium nicht aufgefunden werden konnte und dessen Wirkung sich auf den ganzen Bereich der Fortpflanzung erstreckt. Weidemann.

XI. Geophysik

9070 G. S. Waters. *A measurement of the earth's magnetic field by nuclear induction.* Nature, Lond. **176**, 691, 1955, Nr. 4484. (8. Okt.) (Christchurch, Hants., Signals Res. a. Develo. Est.) Das totale Magnetfeld der Erde F wurde in der Nähe von Christchurch aus der Präzession von Protonen (im Wasser) durch Interferenz mit einer bekannten Frequenz bestimmt. Für die Präzessionsfrequenz f gilt $2\pi f = \gamma_p F$, worin γ_p das gyromagnetische Verhältnis für das Proton ist. Für f ergab sich $1,997 \cdot 22$ Hz und somit für F $0,46906 \pm 0,00001$ Gauß. Kiepenheuer.

9071 H. J. Duffus. *Some observations of geomagnetic micropulsations.* Phys. Rev. (2) **100**, 966, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Brit. Columbia, Pacific Naval Lab.) Schön.

9072 J. Egedal and N. Ambolt. *The effect on geomagnetism of the solar eclipse of 30 June 1954.* J. atoms. ferr. Phys. **7**, 40—48, 1955, Nr. 1/2. (Aug.) (Copenhagen, Denmark, Met. Inst.; Stockholm, Schweden, Hydrogr. Office.) Verff. bestimmten die Änderung der erdmagnetischen Deklination (D) von elf Stationen, die alle während der erdmagnetisch ruhigen Sonnenfinsternis am 30. 6. 1954 nahe der Totalitätszone gelegen waren. Zu diesem Zweck errechneten sie sich zuerst nach einer Ausgleichsmethode den mittleren Tagesgang von D für den 30. 6. Damit bestimmten sie dann die Änderung der Deklination während der Sonnenfinsternis. Ein Vergleich der so gefundenen Verminderung von D mit den von CHAPMAN 1933 berechneten Werten zeigte gute Übereinstimmung. W. Becker.

9073 G. Lange-Hesse. *Erdmagnetische Unruhe und Durchschnittsabweichungen der F2-Schicht-Tagesgrenzfrequenzen in verschiedenen geomagnetischen Breiten.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 49—60, 1955, Nr. 1/2. (Aug.) (Lindau ü. Northheim/Hann., Inst. Ionosphärenforsch. MPGes.) Verff. untersucht die Korrelation des erdmagnetischen Charakters C_k des Tagesintervalles 06.00—06.00 Uhr G.M.T. für Wingst mit der relativen Abweichung des folgenden Mittagmittelswertes der ordentlichen F2 Grenzfrequenzen (= Mittelwert der fünf stündlichen Beobachtungen von 10.00—14.00 Uhr einschließlich) für die sechs um Wingst gruppierten

Ionosphärenstationen: Inverness, Oslo-Kjeller, Slough, Lindau, Freiburg, Graz, vom Sonnenfleckennmaximum 1948 bis zum Minimum 1954. Allgemein sind die Abweichungen schwach positiv für $C_K < 1,0$; mit $C_K > 1$ werden sie zunehmend stark negativ. Im besonderen ist für die Grenzfrequenzvorhersage wichtig, daß diese Abweichungen z. Z. des Fleckenmaximums durchschnittlich doppelt so groß sind als im Minimum; daß eine Abhängigkeit von der geomagnetischen Länge nicht gefunden wurde und daß schließlich Stationen in niedrigeren Breiten geringere Abweichungen aufweisen als Stationen in höheren Breiten. Für die letzteren ist die Wahrscheinlichkeit $> 50\%$, daß die Durchschnittsabweichung der mittäglichen F2-Grenzfrequenzen $< -5\%$ sein wird, falls zuvor $C_K > 1,2$ war.

W. Becker.

9074 S. N. Ghosh. *Methods for the measurement of upper atmospheric characteristics.* J. sci. industr. Res. **14A**, 277—284, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Cambridge, Harvard Univ.) Verf. gibt einen allgemeinen Überblick über Art, Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen direkter und indirekter Methoden. Behandelt werden u. a. Untersuchungen des Luftleuchtens (H. A. MILEY, J. F. BEDINGER und E. H. CULLINGTON, Trans. amer. geophys. Un. **34**, 680, 1953), insbesondere die Vorteile, die eine Abwandlung der VAN RHIJN-Methode bei Benutzung von Raketen bietet sowie deren Anwendung auf die Untersuchungen des Nachleuchtens mit Hilfe von Mondsteuerung (D. S. STACEY, G. A. STITH, R. A. NIDEY und W. B. PIETENPOL, s. diese Ber. **33**, 2785, 1954) und weitere Untersuchungen der Ionosphäre mittels gepulstem Kurzwellen-Betrieb zwischen Erdboden und Rakete (J. R. LIEN, R. J. MARCOU, J. C. ULWICK, D. R. MCMORROW, D. B. LINFORD und O. C. HAYCOCK, s. diese Ber. **33**, 2509, 1954). Verf. weist auf die Bedeutung der Mikrowellen-Technik zur Untersuchung der Stoßprozesse langsamer Ionen und Elektronen bei geringen Gasdrücken hin und beschreibt ausführlicher die Messung des Rekombinationskoeffizienten der dissoziativen Rekombination von Stickstoff-Molekül-Ionen, die in einem Mikrowellen-Resonator mit gepulstem Entladungsbetrieb in den Nachleuchtperioden aus der Verstimmung der Resonanzfrequenz zu $10^{-6} \text{ cm}^3/\text{sec}$ bestimmt wurde; um die Diffusion der Elektronen zu den Wänden herabzudrücken und möglichst kurzzeitig die Energie der Elektronen mit der der Ionen in thermisches Gleichgewicht zu bringen, wurde dem Stickstoff Helium zugesetzt. Untersuchungen am NO (K. WATANABE, M. ZELIKOFF und E. C. Y. INN, Geophys. Res. Pap. Nr. 21, 1953, Juni) ergaben, daß die Absorption im Gebiete der Wasserstoff- L_α -Linie, die mit großer Intensität im Emissionsspektrum der Sonne beobachtet worden ist, den größeren Teil der absorbierenden NO-Moleküle ionisiert; diese im Laboratorium gewonnenen Ergebnisse stützen die Hypothese, daß die D-Schicht durch Ionisation von NO aufgebaut wird.

Stille.

9075 Jean Cabannes et Jean Duflay. *Journées d'études sur le développement des applications des interférences. II. Etude interférentielle du rayonnement de l'oxygène atomique dans la haute atmosphère.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **35**, 103 bis 109, 1956, Nr. 2. (Febr.) Die Verf. berichten — nach kurzem inhistorische Überblick — über Messungen der Sauerstofflinien 6300 und 6364 Å, die in den Jahren 1950—54 im Observatorium von Saint-Michel mit einem Interferometer von FABRY-PEROT durchgeführt wurden. Als reflektierende Schichten des Etalons fanden dielektrische Mehrschichten Verwendung. Der auf diesem Wege erzielte Fortschritt in der Schärfe der Ringe bei Schichtdicken des Etalons von einigen Millimetern regte zur Neukonstruktion eines Etalons mit 50 mm Dicke und 14 cm Plattendurchmesser an. Nach Fertigstellung der Apparatur soll es möglich sein, aus der Breite der beobachteten Linien die Temperatur und damit die Höhe der leuchtenden Schichten abzuschätzen.

Böhme.

9076 A. Omholt. *The auroral E-layer ionization and the auroral luminosity.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 73—79, 1955, Nr. 1/2. (Aug.) (Tromsø, Norway, Auroral Obs.) Zur Überprüfung der Annahme, daß die Ionisierung der Nordlicht-E-Schicht direkt mit der Ausstrahlung von Nordlicht verknüpft ist, mißt Verf. den Photonenstrom innerhalb der negativen Stickstoffbanden während einer Reihe von mittleren bis starken Nordlichterscheinungen im Zenit sowie gleichzeitig die maximale Elektronendichte der homogenen Nordlicht-E-Schicht mit einem Echolotungsgerät. Die vermutete Proportionalität zwischen den beiden Meßgrößen wird bestätigt und erlaubt, den Rekombinationskoeffizienten der Nordlicht-E-Schicht zu bestimmen. Er ergibt sich größer als $10^{-7} \text{ cm}^3 \text{ sec}^{-1}$. Die beobachteten maximalen Elektronendichten lagen zwischen 2 bis $10 \cdot 10^5$ Elektronen/cm³.
W. Becker.

9077 D. M. Hunten. *Some photometric observations of auroral spectra.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 141—151, 1955, Nr. 3. (Sept.) (Saskatoon, Saskatchewan, Univ.) Verf. berichtete über photoelektrische Beobachtungen der absoluten oder relativen Intensitätsverteilung in einem Nordlichtspektrum. Die Aufzeichnung erfolgte binnen 10 sec bei einer Auflösung von 10 Å; gemessen wurde nur an größeren Aufhellungen. — Verf. fand die von SEATON angegebene absolute Intensitätsskala bestätigt. Auf Grund der beobachteten Intensität der N II-Linie (5001—5 Å) hält er höchstens eine geringe Anregung durch Helium-Ionen für möglich. Sehr intensive rote Aufhellungen in Nordlichtern vom Typ B werden dem Natrium zugeschrieben. Das pulsierende Licht im ersten negativen Bandenspektrum von einfach ionisiertem Stickstoff läßt auf Anregung der Stickstoff-Moleküle durch Elektronenstöße aus dem Grundzustand heraus (0—700° K) schließen.
W. Becker.

9078 D. M. Hunten. *Excitation of the sodium D lines in the nightglow.* Phys. Rev. (2) **97**, 1178, 1955, Nr. 4. (15. Febr.) (Saskatoon, Canada, Univ.) Verf. weist darauf hin, daß mit der Erklärung der Na-D-Strahlung im Nachthimmelleuchten von FODERARO und DONAHUE (s. diese Ber. **33**, 2211, 1954) weder die Konzentration der Na-Atome in der Atmosphäre noch das Intensitätsverhältnis der beiden Na-D-Linien beim Nachthimmelleuchten zu vereinbaren ist.
Nöldeke.

9079 Ilse Lucas. *Durchgang einer ebenen aerodynamischen Welle von halbtägiger Schwingungsdauer durch eine ebene Modell-Ionosphäre im homogenen Magnetfeld.* Arch. elektr. Übertr. **8**, 91—95, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Die hydrodynamische Grundgleichung im Plasma enthält auch eine elektromagnetische Kraftwirkung. Dadurch ist sie mit der elektrischen Leitungsgleichung gekoppelt, in der ein von LUCAS und SCHLÜTER abgeleiteter Widerstandstensor steht. Die Kopplung ist erst in großen Höhen (300 km) wirksam. Dort tritt eine Dämpfung der aerodynamischen Welle durch induzierte elektrische Ströme ein. Die Leitfähigkeit des Plasmas nimmt aus demselben Grund in dieser Höhe stark ab. Schließlich wird noch die Leitfähigkeit längs des Magnetfelds abgeschätzt, die recht hoch ist. Längs H können also keine merklichen Potentialdifferenzen auftreten.
Rawer.

9080 C. O. Hines. *Hydromagnetic resonance in ionospheric waves.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 14—30, 1955, Nr. 1/2. (Aug.) (Ottawa, Can., Def. Res. Board, Radio Phys. Lab.) Näherungslösungen der hydrodynamischen Grundgleichungen lassen den Schluß zu, daß wandernde Störungen des horizontalen Schichtaufbaus der Ionosphäre nicht „Ionosphärenwinden“ zu entsprechen brauchen, sondern Resonanzschwingungen der Ionosphäre sein können. Eine Anfachung dieser Schwingungen durch atmosphärische Störungen hält Verf. auf Grund der

elektrodynamischen Kopplung für möglich. So erhält er nach Einsetzen der Beobachtungsdaten in seine Gleichungen für die F2-Schicht als Verhältnis der spezifischen Wärmen 1,1 und als Skalenhöhe 20 km. Diese Werte sind niedriger als erwartet, aber von derselben Größenordnung.

W. Becker.

9081 N. J. Skinner and R. W. Wright. *Recombination and ion production from the total electron content.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 105—107, 1955, Nr. 1/2. (Aug.) (Ibadan, Nigeria, Univ., Coll.) Unter Voraussetzung der Gültigkeit der einfachen Rekombinationsgleichung in der F2-Schicht sowie der Annahme, daß die untere Hälfte einer F2-Schicht einer CHAPMANSchen bzw. einer parabolischen Schicht ähnlich und in dieser der Rekombinationskoeffizient (α) unabhängig von der Höhe sei, integrierten Verff. die Gleichung von der Schichtunterkante bis zum Schichtmaximum und erhielten so einen Ausdruck für die integrale Trägerproduktion (\bar{q}) und α . In diese Ausdrücke wurden die Ionosphärenwerte von erdmagnetisch ruhigen und gestörten Tagen eingesetzt. Das Ergebnis waren Tagesverläufe für \bar{q} und α mit ausgeprägten Maxima um 08.00 h sowie 16.00 h und tiefen Minima um 00.00 h bzw. 12.00 h GMT. Weniger groß waren diese Unterschiede an magnetisch gestörten Tagen. Verff. folgerten daraus, daß vertikale Driftbewegungen wesentlich die Elektronendichte in der F2-Schicht mitbestimmen und daß diese Vertikalbewegungen an magnetisch gestörten Tagen geringer als an den ruhigen Tagen sind.

W. Becker.

9082 C. M. Minnis. *Electron production and recombination in the E-layer.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 172, 1955, Nr. 3. (Sept.) (Slough, England, Radio Res. Stat.) Ein Vorzeichenfehler in der Arbeit des Verf.: „Ionospheric behaviour at Khartoum during the eclipse of 25th February 1952“, (s. diese Ber. **34**, 2103, 1955), berichtigt. Das dort erzielte Ergebnis, wonach der Rekombinationskoeffizient der E-Schicht kaum größer als 10^{-7} cm³sec⁻¹ sein könne, wird dadurch nicht beeinflußt.

W. Becker.

9083 A. Hewish. *The diffraction of radio waves in passing through a phase changing ionosphere.* Proc. roy. Soc. (A) **209**, 81—96, 1951, Nr. 1096. (8. Okt.) Für das Modell eines Schirms mit örtlich harmonisch variierender Phase wird die Auto-Korrelations-Funktion berechnet. Durch Interferenz bekommt diese eine kannelierte Struktur, sobald die Amplitude der Phasenvariation groß ist. Im Fall eines unregelmäßigen Schirms gibt es eine glatte Kurve, die aber bei geringer Phasenschwankung eine erhebliche Rest-Korrelation (für große Entfernung) aufweist. Deshalb kann die Entfernung des Schirms bestimmt werden, wenn die Auto-Korrelations-Funktion auf verschiedenen Frequenzen ausgemessen wird. Für Meter-Wellen reicht allerdings die Höhe der Ionosphäre noch nicht aus, um merkbare Variation des Beugungsbildes in Abhängigkeit von der Höhe zu erhalten. Hier wird der „Schirm“ direkt auf die Erde projiziert. Die Beobachtungen zeigen eine seitliche Erstreckung der Unregelmäßigkeiten von ca. 5 km bei Phasen-Änderungen von 1 bis 2 radians.

K. Rawer.

9084 K. Weekes and R. Stuart. *The ionospheric propagation of radio waves with frequencies near 100 kc/s over short distances.* Proc. Instn. elect. Engrs (III) **99**, 99—102, 1952, Nr. 58. (März.) (Dasselbe (IV) **99**, 29—37, 1952, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.)

9085 K. Weekes and R. Stuart. *The ionospheric propagation of radio waves with frequencies near 100 kc/s over distances up to 1000 km.* Proc. Instn. elect. Engrs (III) **99**, 102—105, 1952, Nr. 58. (März.) (Dasselbe (IV) **99**, 38—46, 1952, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.)

H. Ebert.

9086 R. N. Bracewell. *The ionospheric propagation of radio waves of frequency 16 kc/s over distances of about 200 km.* Proc. Instn elect. Engrs (III) **99**, 217—221, 1952, Nr. 60. (Juli.) (Dasselbe (IV) **99**, 217—228, 1952, Nr. 3. (Juli.) (Australia, Commonw. Sci. a. Industr. Res. Org., Div. Radio Phys.)

9087 W. C. Bain, R. N. Bracewell, T. W. Straker and C. H. Westcott. *The ionospheric propagation of radio waves of frequency 16 kc/s over distances of about 540 km.* Proc. Instn elect. Engrs (III) **99**, 226—228, 1952, Nr. 60. (Juli.) (Dasselbe (IV) **99**, 250—259, 1952, Nr. 3. (Juli.) (Slough, Radio Res. Stat.; Sydney, Commonw. Sci. a. Industr. Res. Org.; Ottawa, Can., Def. Re. Board; Montreal, Can., McGill Univ.) H. Ebert.

9088 A. P. Mitra. *The lunar semi-diurnal oscillation in the ionospheric absorption of 150 kc/s radio waves.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 99—100, 1955, Nr. 1/2. (Aug.) (State College, Univ. Ionosphere Res. Lab.) Es handelt sich hier um die statistische Auswertung bereits 1949—1953 durchgeführter Amplitudenmessungen von 150 kHz-Impulsen nach deren Reflexion an der Ionosphäre. Die Tag- und Nachtwerte untersuchte Verf. getrennt. Er fand bei beiden Gruppen einen mondzzeitlichen Gang der Werte; dieser ließ sich bei den Tagwerten durch $0,05 \sin(2 t' + 160^\circ)$ (Neper) und bei den Nachtwerten durch $0,025 \sin(2 t' + 260^\circ)$ (Neper) beschreiben. Mit der Annahme, daß durch die Gezeiten die untere Ionosphäre sich nur als Ganzes heben oder senken soll, errechnete Verf. einen Amplitudenhub der D-Schicht von 0,1 km während der Tagesstunden und aus den Nachtwerten einen Amplitudenhub für die E-Schicht von 0,2 km. W. Becker.

9089 A. K. Saha and S. Ray. *Some features of the E2-layer observed at the ionosphere field station, Haringhata, Calcutta.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 107—108, 1955, Nr. 1/2. (Aug.) (Calcutta, India, Univ., Inst. Radio Phys. Electr.) Verff. berichten, daß bei ihnen die Abspaltung einer homogenen Schicht von der F1-Schicht und ihr Absinken zum E-Schicht-Niveau alltäglich beobachtet wird. Sie nennen diese E2-Schicht. Nach Verff. erfolgt die Ablösung meistens erst um bzw. nach 13.00 h O.Z. Einige Registrierungen der erst vor kurzem in Betrieb genommenen Station werden zur Veranschaulichung gebracht. W. Becker.

9090 Miguel Wiewall jr. *Observations of ionospheric drifts over Puerto Rico.* Phys. Rev. (2) **100**, 968, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Puerto Rico.) Schön.

9091 R. N. Sedra and I. B. Hazzaa. *Effect of radiation from solar flares on the ionosphere and the earth's magnetic field.* Phys. Rev. (2) **99**, 1070—1072, 1955, Nr. 4. (15. Aug.) (Giza, Egypt, Cairo Univ., Fac. Sci.) Rawer.

9092 W. W. Mapleson and W. S. Whitlock. *Apparatus for the accurate and continuous measurement of the earth's electric field.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 61—72, 1955, Nr. 1/2. (Aug.) (Durham Univ., Coll., Dep. Phys.) Zwei verschiedene „Feldmühlen“ wurden entwickelt. Die Empfindlichkeit des einen Gerätes war so groß, daß es nur bei schönem Wetter eingesetzt werden konnte (Galvanometerausschlag ± 5 cm für ein Feld von ± 250 Volt/m, auf 2,5 Volt/m genau meßbar bei halbstündlicher Nullpunktskontrolle, Einstellzeit 1 sec). Das unempfindliche Gerät konnte hingegen bei jedem Wetter eingesetzt werden (Ausschlag ± 10 cm bei einer Feldstärke von ± 75 Volt/m, auf 1 Volt/m genau meßbar bei halbstündlicher Nullpunktskontrolle, Einstellzeit $1/10$ sec). Die theoretischen Grundlagen der Geräte einschließlich Fehlerbetrachtung und Verbesserungsvorschlägen werden erörtert. W. Becker.

9093 Gustav Ortner and Abdel Fattah el Nadi. *Intermediate and large atmospheric ions at Cairo-Giza.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 31—39, 1955, Nr. 1/2. (Aug.) (Cairo, Univ., Fac. Sci. Phys. Dep.) Mit zwei verschiedenen Anordnungen von zylindri-

schen Kondensatoren untersuchten Verff. die Anzahl und Beweglichkeit der atmosphärischen Ionen unterhalb $100 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Volt-sec.}$ Sie fanden ausgezeichnete Gruppen. Die Anzahl der Ionen des Geschwindigkeitsbereiches von 10 bis $100 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Volt-sec}$ wechselte von Tag zu Tag; sie war annähernd konstant unterhalb $10 \cdot 10^{-4}/\text{Volt-sec.}$ Sichtbares, natürliches oder künstliches Licht erhöhte die Zahl der Ionen oberhalb $2 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{Volt-sec.}$, während die Zahl der langsameren Ionen vermindert wurde.

W. Becker.

9094 F. Horner and C. Clarke. *Some waveforms of atmospherics and their use in the location of thunderstorms.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 1—13, 1955, Nr. 1/2. (Aug.) (Slough, England, D. S. I. R. Radio Res. Stat.) Mit einem Routinegerät registrierten Verff. den zeitlichen Verlauf der elektrischen Vertikalkomponente atmosphärischer Störungen in Südengland von Oktober 1950 bis September 1951. Eine Großpeilanlage des Meteorologischen Dienstes ortete gleichzeitig die Zentren der registrierten Gewitter. Unter 12000 Amplitudenverläufen (waveforms) konnten neun Haupttypen unterschieden werden. Eine gebietsmäßige oder zeitliche Zuordnung dieser Typen, wie erhofft, um den kostspieligen Betrieb einer Großpeilanlage zur Ortung von Gewittern einsparen zu können, war jedoch nicht möglich. Eine Entfernungsangabe ließ sich nur beim „Echotyp“ machen. Dieser Amplitudenverlauf entspricht einer Impulsfolge, deren Einzelimpulse verschiedenen Ausbreitungswegen angehören. 3 % des Tages- und 5 % der Nachtaufnahmen entsprachen diesem „Echotyp“. Bei einem Fehler von $\pm 30 \%$ war eine Ortsangabe der meisten Gewitter in einem Umkreis von 2000 km bei Nacht, 100 km bei Tag im Winter und 500 km bei Tag im Sommer möglich. Eine größere Ausbeute sei durch eine Beschneidung der Bandbreite des Empfängers (50 Hz bis 80 kHz) nach oben und unten sowie durch eine Vergrößerung der Zeitachse von 7 auf etwa 20 msec zu erwarten.

W. Becker.

9095 E. S. Cotton. *Diurnal variations in natural atmospheric radioactivity.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 90—98, 1955, Nr. 1/2. (Aug.) (Cambridge, Mass. Air Force Cambr. Res. Center, Geophys. Res. Direct.) Die Dichte der radioaktiven Zerfallsprodukte (s) in den Luftschichten unmittelbar über der Erdoberfläche muß wesentlich von den meteorologischen Gegebenheiten in dieser „Grenzschicht“ abhängen. Daraus folgt, daß auch die individuellen Tagesgänge der Dichten s mit diesen zu verstehen sein müssen. Um diese Überlegung zu prüfen, schätzte Verff. mit Hilfe einer sehr vereinfachten Diffusionsgleichung die Größenordnung des Verhältnisses der Tag/Nacht-Werte ab. Andererseits registrierte er im Herbst 1952 und 1953 Tagesverläufe des Ionisierungsstromes mit Hilfe zweier Kammer. Gleichzeitige Wind- und Temperaturmessungen standen zur Verfügung. Verff. beobachtete die erwartete Anreicherung radioaktiver Substanzen in der Grenzschicht zu Zeiten völliger Windstille bzw. deren Verminderung bei Einsetzen von Wind. Die größte Dichte wurde in der Regel ein bis zwei Stunden vor der Erwärmung der Erdoberfläche (Tal) beobachtet.

W. Becker.

9096 D. Ambrose and P. H. Bigg. *Correction of millimetre mercury barometers.* J. sci. Instrum. **33**, 126, 1956, Nr. 3. (März.) (Teddington, Middlesex, Chem. Res. Lab.; Nat. Phys. Lab.) British Standard 2526:1954 Barometer Conventions and Tables enthalten Tabellen, die zur Reduktion des abgelesenen Barometerstandes dienen. Die Bezugstemperatur des Maßstabes ist hierbei 0°C . Es werden jedoch häufig Maßstäbe verwendet, deren Bezugstemperatur 20°C ist. Bei 760 mm und Messing als Skalenwerkstoff ergeben sich für die beiden Bezugstemperaturen Unterschiede in den Korrekturen von etwa 0,3 mm. Es werden drei Wege gezeigt, um die Tabellen auch für die Bezugstemperatur 20°C zu verwenden, wenn der Maßstab aus Messing gefertigt ist. Für Eisenmaßstäbe ergaben sich keine einfachen Umrechnungsformeln.

C. Geleßen.

9097 H. K. Paetzold. *New experimental and theoretical investigations on the atmospheric ozone layer.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 128—140, 1955, Nr. 3. (Sept.) (Weißenaub. Ravensbg., MPI Phys. Strat.) Die vorliegende Arbeit bringt theoretische und experimentelle Erkenntnisse über die atmosphärische Ozonschicht, die Verf. in jahrelangen, eigenen Untersuchungen hat gewinnen können. Im einzelnen diskutiert wird die photochemische Entstehungstheorie des Ozons, die beobachtete vertikale Verteilung in ihrer zeitlichen und geographischen Abhängigkeit, der Einfluß von Winden auf diese Verteilung und den Ozonhaushalt der Atmosphäre. W. Becker.

9098 M. Nicolet. *The aeronomic problem of nitrogen oxides.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 152—169, 1955, Nr. 3. (Sept.) (Penn., Univ., Ionosph. Res. Lab.) Experimentell konnte bis jetzt nur festgestellt werden, daß die Konzentration des Stickoxydes in jeder Höhe der Atmosphäre kleiner sein muß als 10^{11} Stickoxyd-Moleküle/cm³. Verf. zeigt nun theoretisch, daß diese Zahl in 80 km Höhe höchstens $1-5 \cdot 10^8$ und in 65 km Höhe nur $1-5 \cdot 10^9$ betragen könne und darum auch nicht beobachtbar sei. Weiter ergibt sich, daß die Stickoxyd-Konzentration bis in 70 km Höhe immer kleiner sein muß als die Ozon-Konzentration und daß infolge der Durchmischung die Höhenabhängigkeit bis zur Zerfallszone des Stickoxydes ungefähr mit der atmosphärischen Dichteabnahme übereinstimmt. Die Bildung des Stickoxydes stellt sich Verf. so vor, daß die Stickstoffmoleküle durch UV- oder Röntgenstrahlung dissoziieren und sich dann durch dissoziative Rekombination mit dem atomaren Sauerstoff verbinden. W. Becker.

9099 E. T. Byram, T. A. Chubb and H. Friedman. *γ -ray absorption measurements of density of the upper atmosphere.* Phys. Rev. (2) **100**, 963—964, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Res. Lab.) Schön.

9100 D. R. Barber. *Changes in brightness, polarization, and colour of the zenith sky accompanying geomagnetic activity.* J. atmos. terr. Phys. **7**, 170—172, 1955, Nr. 3. (Sept.) (Sidmouth, Devon, Univ. Coll. South-West, Norman Lockyer Obs.) Verf. registrierte an 50 wolkenlosen Tagen in den beiden Spektralbereichen $4800 \pm 600 \text{ \AA}$ und $6200 \pm 325 \text{ \AA}$ die Intensität sowie die Polarisierung des Taghimmelmlichtes im Zenit (Gesichtsfeld 17°). Da bei den verschiedensten Zenitdistanzen der Sonne (zwischen 29° und 83°) beobachtet wurde, reduzierte Verf. seine Meßwerte auf gleiche von der Sonne durchstrahlte Luftmasse. Schließlich vergleicht Verf. diese Werte mit den erdmagnetischen Kennziffern. Er findet, daß die Intensität des Streulichtes mit dem Grad der erdmagnetischen Unruhe zunimmt und zwar im langwelligen (roten) Teil des Spektrums stärker ($\sim 50\%$) als im kurzwelligen (blauen) Teil ($\sim 33\%$). Die Polarisierungsschwankungen des gesamten Streulichtes liegen innerhalb der Meßgenauigkeit. Die Polarisierung des additiven blauen Streulichtes nimmt dagegen ab mit zunehmender erdmagnetischer Unruhe. Das Gegenteil ist beim roten zusätzlichen Streulicht der Fall. Eine theoretische Untersuchung über die möglichen Ursachen dieses Streulichtes wird angekündigt. W. Becker.

9101 Raymond Sloan, John H. Shaw and Dudley Williams. *Infrared emission spectrum of the atmosphere.* J. opt. Soc. Amer. **45**, 455—460, 1955, Nr. 6. (Juni.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys. Astron.) Die thermische Strahlung der Atmosphäre wird mit der Strahlung eines schwarzen Körpers der Temperatur siedenden N_2 bei Tag und Nacht verglichen. Zwischen 4 und $15,5 \mu$ wird die Emission von CO_2 , O_3 und H_2O -Dampf beobachtet. Brügel.

9102 A. Romero-Juárez and J. Hefferan. *Systematic application of physical and mathematical methods to the exploitation of Mexican oil fields.* Phys. Rev. (2) **100**, 965—966, 1955, Nr. 3. (1. Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Mex., Petróleos Mex.) Schön.

Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 10, 1956

I. Allgemeines		Seite	V. Aufbau der Materie		Seite
1.	Allgemeines	1705	1.	Allgemeines	1746
2.	Lehrbücher	1705	2.	Kernphysikalische	
3.	Biographisches	1706	Meßverfahren	1746	
4.	Unterricht	—	3.	Kernphysikalische	
5.	Mathematik	1707	Beschleunigungsmethoden	1750	
6.	Relativitätstheorie	1709	4.	Technik der Kernenergie	1752
7.	Quanten- und Wellen-		5.	Elementarteilchen	1753
mechanik	1714		6.	Atomkerne	1760
8.	Allgemeine theoretische		7.	Kernreaktionen	1768
Ansätze	—		8.	Kosmische Strahlung	1801
9.	Philosophische Grenzfragen	—	9.	Korpuskularstrahlen	1803
10.	Größen, Definitionen	—	10.	Atome (Atomspektren)	1803
(Dimensionen)	—		11.	Moleküle	1810
11.	Einheiten	1720	12.	Kristalle	1819
12.	Allgemeine Konstanten	—	13.	Flüssigkeiten	1828
13.	Auswertung von Messungen	1721	14.	Anisotrope Flüssigkeiten	—
14.	Labortechnik	1721	15.	Makromoleküle	1831
			16.	Grenzflächen und dünne	
			Schichten	1839	
			17.	Disperse Systeme	1843
II. Mechanik			VI. Elektrizität und Magnetismus		
1.	Allgemeines	1725	1.	Allgemeines	—
2.	Mechanik fester Körper,		2.	Meßmethoden und	
Elastizität	1726		Instrumente	1843	
3.	Plastizität, Viskosität,		3.	Elektrostatik	—
mechanische Relaxation	1727		4.	Magnetostatik	—
4.	Hydro- und Aerodynamik	1729	5.	Magnetismus	1846
5.	Technische Mechanik	1731	6.	Elektrodynamik	1848
6.	Ballistik	1732	7.	Metallische Leitung	1848
			8.	Supraleitung	1853
			9.	Halbleiter	1854
			10.	Ionenleitung in Flüssig-	
			keiten	1864	
			11.	Leitung in Gasen	1866
			12.	Dielektrika	1868
			13.	Grenzflächen	1871
			14.	Schwachstromtechnik	1872
			15.	Starkstrom- und	
			Hochspannungstechnik	1873	
			16.	Physik der elektrischen	
			Wellen	1874	
			17.	Röhrentechnik	1880
III. Akustik			VII. Optik		
1.	Allgemeines	—	1.	Allgemeines	—
2.	Meßverfahren	1732	2.	Meßtechnik und Instrumente	1880
3.	Schallerzeugung	1733	3.	Interferenz, Beugung,	
4.	Schallausbreitung	1734	Streuung	—	
5.	Schallempfang	1737	4.	Brechung, Dispersion,	
6.	Schallaufzeichnung	—	Reflexion	1884	
7.	Infra-Ultraschall	1737	5.	Absorption, Emission,	
			Remission	1885	
			6.	Geometrische Optik	1887
			7.	Kristalloptik, Polarisation,	
			Doppelbrechung	1888	
VI. Wärme					
1.	Allgemeines	1739			
2.	Temperaturmessung	—			
3.	Wärmemengenmessung	1739			
4.	Wärmeleitung, Wärmeüber-				
gang, Wärmeaustausch	1740				
5.	Einfluß der Temperatur auf				
Volumen und Struktur von					
Festkörpern	—				
6.	Thermodynamik	1741			
7.	Hygrometrie	1744			
8.	Wärmestrahlung	—			
9.	Statistische Thermodynamik	1744			
10.	Kinetische Gastheorie	1745			

	Seite	X. Astrophysik	Seite
8. Optik bewegter Körper	—	1. Allgemeines	1906
9. Lichttechnik	—	2. Sonne	1907
10. Photochemische Reaktionen	1888	3. Planeten und Monde	—
11. Materiewellen	1888	4. Kometen und Meteore	—
12. Lumineszenz in kondensierten Phasen	1889	5. Sternaufbau	—
VIII. Werkstoffe		6. Fixsterne und galaktische Objekte	1908
1. Allgemeines	—	7. Interstellare Materie	—
2. Werkstoffprüfung	1893	8. Stellarstatistik	1909
3. Metalle, Legierungen	1896	9. Sternsystem	1909
4. Keramische Werkstoffe	1898	10. Außergalaktische Objekte	—
5. Gesteine, Mineralien	—	11. Kosmologie	1909
6. Organische Werkstoffe	1899	12. Kosmogonie	—
7. Brennstoffe, Öle, Schmiermittel	1900	XI. Geophysik	
8. Aufbereitung, Alterung, Technologie	1901	1. Allgemeines	—
9. Technische Anwendungen, Bearbeitung	—	2. Erdkörper, Schwere	—
IX. Biophysik		3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus	—
1. Allgemeines	1901	4. Erdmagnetismus, Erdströme	1910
2. Physiologische Akustik	1903	5. Polarlicht, Nachthimmellicht, Ionosphäre	1911
3. Physiologische Wärme	—	6. Luftelektrizität	1914
4. Physiologische Elektrizität	—	7. Physik der Gewässer, Glazeologie	—
5. Physiologische Optik	1903	8. Physik der Atmosphäre	1915
6. Strahlenbiologie	1903	9. Angewandte Geophysik	1916

Namenregister zu Heft 10, Band 35, 1956, der Physikalischen Berichte

Abeles, F. 1852	Babiskin, J. ... 1844	Benedict, W. S. 1814	Böhme, W. ... 1893
Abraham, M. ... 1759	Backus, J. 1848	Bennett, R. B. 1818	Böttcher, G. ... 1828
Achon, M. A. ... 1835	Bader, M. 1797	Benoist- Gueutal, P. ... 1791	Boggild, J. K. ... 1757
Acquista, N. ... 1815	Bain, W. C. ... 1914	Bensasson, R. ... 1836	Bones, R. 1747
Adams, E. N. ... 1719	Bak, B. 1816	Bent, R. D. ... 1784	Bonner, R. W. ... 1784
Adirowitsch, E. I. 1892	Baker, E. A. ... 1906	Berg, S. 1899	Bonner, T. W. ... 1773
Adlington, R. H. 1809	Baker, M. R. ... 1894	Bergeon, R. ... 1734	Boussières, G. 1769, 1780
Agar, A. W. ... 1889	Baker, T. W. ... 1896	Berger, E. R. ... 1707	Bowe, J. C. ... 1867
Aggarwal, S. P. 1732	Baldinger, E. ... 1882	Bergmann, P. G. 1710, 1711	Boyd, G. E. ... 1779
Ahnlund, K. ... 1774	Baldock, C. R. 1779	Berlincourt, T. G. 1848	Braams, C. M. ... 1785
Ajzenberg, F. ... 1795	Ball, F. L. ... 1842	Berman, A. L. ... 1799	Bracewell, R. N. 1914
Albrecht, H. O. 1825	Ballam, J. ... 1755	Bernstein, E. M. 1794	Brachman, M. K. 1708
Albrecht, R. ... 1845	Balser, M. 1872	Bernstein, J. ... 1763	Brackett, F. S. 1882
Aldrich, L. T. ... 1750	Baños, A. jr. ... 1848	Berry, J. P. ... 1722	Brackmann, J. 1897
Alexander, E. ... 1891	Barber, D. R. ... 1916	Bertaute, E.-F. 1810	Bradley, D. E. ... 1889
Allen, D. N. de G. 1727	Barber, N. F. ... 1726	Bertelet, H. v. ... 1873	Brailsford, F. ... 1846
Allen G. 1795	Barber, W. C. ... 1799	Berthold, R. ... 1894	Brannen, E. ... 1809
Allen, H. C. jr. 1815	Bardeen, J. ... 1849	Besnainou, Mme S. 1811	Branson, H. ... 1813
Allen, W. A. ... 1732	Barile, S. 1795	Beurle, R. L. ... 1877	Braun, J. H. ... 1707
Allin, E. J. ... 1826	Barkas, W. H. 1748, 1757, 1758	Bevans, J. T. ... 1885	Breitenbach, J. W. 1834
Almqvist, E. ... 1774	Barlow, H. E. M. ... 1875	Bielecki, A. J. ... 1816	Breitenbecher, D. V. 1749
Ambard, L. ... 1864	Barnard, C. R. 1879	Bierlein, T. K. 1894	Brewer, D. F. ... 1723
Ambolt, N. ... 1910	Barnes, C. A. ... 1795	Bigger, P. H. ... 1915	Brinkman, J. A. 1826
Ambrose, D. ... 1915	Barnatt, C. F. ... 1803	Binder, D. ... 1823	Brolley, J. E. jr. 1776
Anders, O. U. ... 1781	Barrère ... 1730	Biondi, M. A. ... 1849	Brooks, F. L. ... 1745
Andersen, F. A. 1816	Barrett, A. H. ... 1816	Bird, G. R. ... 1817	Brooks, H. ... 1859
Anderson, A. ... 1802	Barrett, C. S. ... 1851	Birge, R. W. ... 1755	Brophy, J. J. ... 1858
Anderson, A. B. C. 1731	Barrett, P. H. ... 1748	Birnbaum, W. ... 1769	Brot, C. 1868
Anderson, J. D. 1759	Barschall, H. H. 1770	Biswas, S. ... 1801	Brouillet, P. ... 1866
Anderson, R. S. 1907	Barthelt, H. ... 1893	Bittel, H. ... 1848	Brown, A. R. G. 1856
Angello, S. J. ... 1857	Bartholomé, E. 1836	Bjerhammar, A. 1721	Brown, F. ... 1784
Aoki, A. 1781	Bartholomew, G. A. 1784, 1785	Blackman, L. C. F. ... 1898	Brown, J. ... 1874
Araji, G. ... 1768	Barton, M. Q. ... 1775	Blair, J. M. ... 1790	Brown, J. F. ... 1894
Argan, P. E. ... 1750	Baskin, Y. ... 1822	Blakewood, C. H. 1828	Brown, K. L. ... 1799
Arima, A. ... 1766	Batchelor, R. ... 1798	Blanc, C. 1708	Browne, M. E. ... 1848
Armbruster, R. 1793	Bauer, G. ... 1881	Blatt, J. M. 1720, 1748, 1795	Brüche, E. ... 1893
Armstrong, R. H. 1800	Bay, Z. 1791	Blet, G. ... 1863	Brueckner, K. A. 1718, 1786
Arni, P. 1733	Beauchair, W. de ... 1709	Blewitt, T. H. ... 1850	Brugger, R. M. ... 1773
Arnold, W. H. ... 1755	Bechmann, R. ... 1871	Block, M. M. ... 1753	Brun, E. ... 1790
Arnous, E. ... 1805	Becker, W. ... 1909	Bloom, A. L. ... 1847	Bryer, D. W. ... 1730
Aron, J. 1861, 1863	Beckett, F. ... 1880	Bloom, S. ... 1809	Buchanan, T. J. 1902
Arsac, J. 1907	Bedo, D. E. ... 1883	Blosser, H. G. ... 1770	Buchmann, G. ... 1733
Arvola, Y. ... 1889	Beghian, L. E. 1781	Blumer, O. ... 1853	Budde, W. ... 1887
Asaro, F. 1785, 1792	Behrends, R. E. 1716	Bockasten, K. ... 1804	Buechner, W. W. 1785
Asundi, R. K. ... 1749	Beischer, D. E. 1902	Bockelman, C. K. 1785	Bueren, H. G. van ... 1729
Attree, V. H. ... 1879	Belinfante, F. J. 1710		Bundel, A. A. ... 1893
Austerman, S. B. 1801	Beli, E. E. 1744, 1882		Burke, E. W. jr. 1809
Austin, I. G. ... 1860	Bell, J. 1879		Burkig, J. W. ... 1797
	Bell, R. E. ... 1770		Burkig, V. C. ... 1797
	Benedek, G. B. 1859		

- Burnett, C. R. ... 1808
 Burnside, P. B. ... 1744, 1882
 Butcher, P. N. ... 1877
 Butler, J. W. ... 1788
 Butler, S. T. ... 1720
 Byram, E. T. ... 1916
 Cabannes, J. ... 1911
 Calbick, C. J. ... 1889
 Caldirola, P. ... 1717
 Caldwell, D. O. ... 1758
 Cameron, A. G. W. ... 1746
 Canac, F. ... 1732, 1738
 Capps, R. H. ... 1762
 Caretto, A. A. jr. ... 1772
 Carlson, C. R. ... 1774, 1859
 Caron, M. ... 1855
 Carter, C. ... 1811
 Carter, D. ... 1879
 Carter, R. O. ... 1879
 Cauthols, Y. ... 1804
 Cechnev, A. A. ... 1890
 Cerf, R. ... 1833
 Cester, R. ... 1796
 Chamberlain, O. ... 1759
 Chandrasekaran, K. S. ... 1821
 Chang, C. H. ... 1716
 Chanu, J. ... 1830
 Charret, M. ... 1813, 1865
 Chartres, B. A. ... 1802
 Chavasse, P. ... 1733
 Ch'en, S. ... 1818
 Cheng, L. S. ... 1793
 Chester, G. V. ... 1829
 Chevallier, P. ... 1793
 Chocholle, R. ... 1903
 Christensen, R. L. ... 1808
 Christian, S. M. ... 1860
 Christofilos, N. C. ... 1752
 Chubb, T. A. ... 1916
 Chupp, W. W. ... 1756
 Cirkler, F. ... 1871
 Clarke, C. ... 1915
 Clarke, R. L. ... 1774
 Claudel, B. ... 1813
 Claus, K. ... 1726
 Cleland, J. W. ... 1855, 1860
 Clement, J. R. ... 1739
 Cloud, W. M. ... 1808
 Coester, F. ... 1760
 Cohen, B. L. ... 1770
 Cohen, M. H. ... 1851
 Cohen, S. G. ... 1792
 Cohen, V. W. ... 1807
 Cohn, C. ... 1742
 Cole, A. W. ... 1879
 Coles, B. R. ... 1871
 Collet, L. H. ... 1865
 Collins, T. L. ... 1749
 Colman, R. R. jr. ... 1850
 Columbe, M. J. ... 1888
 Coombe, D. J. ... 1770
 Cooper, H. ... 1872
 Cooper, J. N. ... 1749
 Copić, M. ... 1838
 Corbett, B. D. ... 1905
 Corbett, J. W. ... 1770
 Corinaldesi, E. ... 1713
 Cornish, F. H. J. ... 1849
 Corson, D. R. ... 1757
 Coryell, C. D. ... 1775
 Cott, H. P. van ... 1884
 Cottin, M. ... 1904
 Cottingham, J. G. ... 1752
 Cotton, E. S. ... 1915
 Courant, E. D. ... 1751, 1752
 Cox, E. F. ... 1732
 Cox, J. T. ... 1778
 Craggs, J. D. ... 1813
 Crandall, W. E. ... 1769
 Craven, G. ... 1879
 Crawford, B. jr. ... 1855, 1883
 Crawford, J. H. jr. ... 1860
 Crist, P. W. ... 1721
 Crowe, K. M. ... 1757
 Cuëlleron, J. ... 1813, 1865
 Cuer, P. ... 1748
 Curchod, J. ... 1812
 Cutler, C. C. ... 1878
 Dahl, O. ... 1753
 Dallendorfer, R. ... 1738
 Dam, C. F. ... 1744
 Daniel, J. H. ... 1882
 Daniel, R. R. ... 1757
 Danner, H. R. ... 1870
 Dasgupta, A. K. ... 1823
 Daudel, R. ... 1719, 1742, 1811
 Davidson, J. A. B. ... 1879
 Davidson, J. M. ... 1740
 Davis, G. L. ... 1750
 Davis, R. H. ... 1790
 Debot, F. ... 1742
 Dehn, R. ... 1880
 Dent, L. S. ... 1819
 Derbyshire, W. D. ... 1822
 Despujols, J. ... 1894
 Dexter, D. L. ... 1886
 Dexter, R. N. ... 1853, 1857, 1858
 Dicke, R. H. ... 1715, 1817
 Dieke, G. H. ... 1809, 1814
 Dieringer, F. ... 1868
 Ditto, S. J. ... 1907
 Divatia, A. S. ... 1790
 Doetsch, G. ... 1705
 Domanski, B. ... 1841
 Donecov, J. P. ... 1805
 Doucet, Y. ... 1742
 Dowling, J. M. ... 1816
 Downs, J. W. ... 1779
 Drell, S. D. ... 1764
 Drescher-Kaden, F. K. ... 1828
 Dresden, M. ... 1720
 Dresner, J. ... 1906
 Dresselhaus, G. ... 1857, 1860
 Drost-Hansen, W. ... 1828
 Duch, E. ... 1838
 Duclaux, J. ... 1742
 Dufay, J. ... 1911
 Duffieux, P. M. ... 1909
 Duffus, H. J. ... 1910
 Duimio, F. ... 1709
 Dunkle, R. V. ... 1885
 Dunlap, W. C. jr. ... 1858
 Dunoyer, J. M. ... 1843
 Durif, A. ... 1810
 Duval, G. E. ... 1732
 Dye, D. L. ... 1802
 Dyer, H. B. ... 1861
 Dyson, F. J. ... 1799
 Dzelepov, V. P. ... 1798
 Easterday, H. ... 1759
 Ebert, F. ... 1895
 Ebert, T. E. ... 1857
 Eden, R. J. ... 1786
 Eder, G. ... 1716, 1753
 Edwards, D. O. ... 1723
 Egedal, J. ... 1910
 Egger, H. ... 1731
 Elchenberger, J. F. ... 1769
 Einstein, A. ... 1706
 Eisberg, R. M. ... 1753, 1796
 Elliott, R. J. ... 1822, 1846, 1851
 Ellis, R. E. ... 1796
 Elwyn, A. J. ... 1797
 Embleton, T. F. W. ... 1736
 Epelboin, I. ... 1866
 Epp, E. R. ... 1904
 Epprecht, G. W. ... 1876
 Epstein, S. ... 1716
 Erkman, J. O. ... 1731
 Eujen, E. ... 1729
 Evans, D. M. ... 1728
 Evers, E. ... 1905
 Ewald, H. ... 1749
 Exner, M. L. ... 1734
 Eyraud, C. ... 1841
 Fabricand, B. P. ... 1775
 Fagg, L. W. ... 1790
 Fain, W. M. ... 1867
 Fairhall, A. W. ... 1775
 Falkenhagen, H. ... 1744
 Famularo, K. F. ... 1790
 Fantappiè, L. ... 1725
 Farmer, F. T. ... 1904
 Farringer, L. D. ... 1846
 Fassbender, J. ... 1862
 Favre, R. ... 1746
 Fehre, G. ... 1856
 Feldtkeller, R. ... 1903
 Felix, B. R. ... 1741, 1854
 Ferguson, K. R. ... 1830
 Fernando, W. M. G. ... 1875
 Ferrari, I. ... 1878
 Ferrell, R. A. ... 1791
 Fetzner, V. ... 1878
 Fierz, M. ... 1710
 Fillet, P. ... 1888
 Finean, J. B. ... 1821
 Finkelnburg, W. ... 1705
 Finkelstein, R. J. ... 1716
 Finlay-Freundlich, E. ... 1711
 Fischbach, D. B. ... 1863
 Fischer, R. B. ... 1894
 Fischer, V. K. ... 1779
 Flaer, I. Z. ... 1745
 Fletcher, R. C. ... 1856
 Flint, H. T. ... 1717
 Fljagin, V. B. ... 1798
 Fochs, P. D. ... 1821
 Foley, H. M. ... 1808
 Ford, K. W. ... 1760, 1761
 Fowler, C. A. jr. ... 1842
 Fowler, W. B. ... 1753, 1797
 Francia, G. T. di ... 1876
 Francis, N. C. ... 1786
 Frank, H. ... 1857
 Frankel, S. ... 1775
 Freier, G. D. ... 1790
 French, J. B. ... 1763
 Freundlich, W. ... 1813
 Frey, J. ... 1897
 Friedel, R. A. ... 1883
 Friedlander, G. ... 1772
 Friedman, H. ... 1916
 Friedman, M. ... 1906
 Friedman, R. M. ... 1757
 Friedrich, E. ... 1731
 Frilley, M. ... 1769
 Fritze, K. ... 1768
 Frohnmeyer, G. ... 1819
 Froment, M. ... 1866
 Frommhold, L. ... 1816
 Fronsdal, C. ... 1716
 Frost, D. ... 1906
 Fry, W. F. ... 1754, 1755, 1778
 Fryer, E. ... 1842
 Fuchs, O. ... 1833
 Fuchs, W. ... 1866
 Fujioka, G. ... 1802
 Fuller, C. S. ... 1861, 1862
 Fuller, J. ... 1722
 Fuller, M. O. ... 1778
 Gaffney, J. ... 1739
 Gaffron, H. ... 1905
 Galanin, M. D. ... 1889
 Galkin, A. A. ... 1853
 Gallagher, J. J. ... 1817

- Galley, R. L. . 1739
 Galperin, B. . 1723
 Garbeck, H. . 1897
 Garino-
 Canina, V. . 1830
 Garner, L. B. . 1813
 Gast, T. 1725
 Gatto, R. 1759
 Gaur, H. C. . . . 1867
 Gavreau, V. . . 1738
 Gay, H. 1889
 Gayford, M. L. . 1737
 Geballe, T. H. . 1860
 Geer, E. H. . . . 1790
 Geffen, D. A. . . 1717
 Geiger, F. E. jr. . 1825
 Geller, K. 1774
 Geller, W. 1897
 Génin, J. 1769
 George, W. D. . . 1799
 Gere, E. A. . . . 1856
 Gerholm, T. R. . 1783
 Gerrenx, H. . . . 1836
 Gerstenkorn, H. 1849
 Ghosh, S. N. . . . 1911
 Gibson, A. F. . . . 1861
 Gier, J. T. 1885
 Giese, C. F. . . . 1749
 Gigli, A. 1750
 Gilbert, D. A. . . 1807
 Gilbert, F. C. . . 1758
 Gilvarry, J. J. . 1718
 Gluffria, R. . . . 1839
 Glicksman, M. . 1860
 Gliese, W. 1909
 Gossler, F. 1706
 Goff, P. le 1743
 Golay, M. J. E. . . 1872
 Goldberg, J. N. . 1713
 Goldberger,
 M. L. 1715
 Goldburg, W. I. . 1794
 Goldhaber, G. . . 1756
 Goldhaber, S. . . 1756
 Goldsack, S. J. .
 1756, 1759
 Goldsmid, H. J. . 1871
 Golovin, B. M. . 1798
 Goodman, L. S. .
 1790, 1806
 Gorbatschewa,
 N. A. 1892
 Gordy, W.
 1778, 1907
 Gorodetzky, S. . 1793
 Gossett, C. R. . . 1789
 Gotó, K. 1715
 Goubau, G. . . . 1706
 Gould, C. L. . . . 1752
 Gove, H. E.
 1784, 1785
 Graf, L. 1866
 Gralen, N. 1899
 Green, A. E. S. . . 1763
 Green, G. K. . . . 1751
 Green, G. W. . . . 1722
 Green, L. C. . . . 1886
 Greene, R. E. . . . 1777
 Greulier, R. G. . 1883
 Griffing, D. F. . . 1767
 Griffiths, G. M. . 1748
 Grisaru, M. . . . 1755
 Grisoli, J. J. . . . 1752
 Grjotheim, K. . . 1824
 Groetzinger, G.
 1861, 1863
 Grosskreutz,
 J. C. 1789
 Groves, G. V. . . 1736
 Grünwald, E. . . 1873
 Grütter, F. 1721
 Gueron, J. 1894
 Guest, P. G. . . . 1881
 Güth, W. 1734
 Gugan, D. 1722
 Gulbis, F. 1801
 Gupta, S. N. . . . 1712
 Gupta, U. C. . . . 1783
 Guterman, S. . . . 1709
 Guthe, D. B. . . . 1785
 Haaf, F. E. L. ten 1782
 Haddenstroh, G. 1803
 Haddenhorst,
 H.-G. 1868
 Haddock, R. . . . 1758
 Haddock, R. P. . 1755
 Hänni, F. 1757
 Haenny, C. 1746
 Hänsel, H. 1884
 Hagerman,
 D. C. 1757
 Haggis, G. H. . . 1902
 Hahlbohm,
 H.-D. 1844
 Haissinsky, M. . 1780
 Halban, H. 1767
 Halbert, E. C. . . 1763
 Halden, F. A. . . 1839
 Hale, D. P. 1772
 Hallett, A. C. H. . 1829
 Halpern, J. 1774
 Hamann, K. 1835
 Hamilton, D. R. . 1808
 Hamilton, R. J. . 1843
 Hamilton,
 W. C. 1810
 Hammond,
 V. J. 1722
 Hámos, L. v. . . . 1708
 Harden, B. N. . . 1875
 Hare, W. F. J. . . 1826
 Harris, J. C. . . . 1749
 Harris, W. W. . . 1842
 Harrison, M. A. . 1866
 Harrison, S. E. . . 1898
 Harth, E. M. . . . 1753
 Hartman, P. L. . . 1826
 Hass, G. 1889
 Hasted, J. B. . . . 1902
 Haworth, L. J. . 1751
 Haxby, R. O. . . . 1774
 Hayashi, T. . . . 1781
 Hayden, R. J. . . . 1750
 Hazzaa, I. B. . . . 1914
 Heathcote,
 V. A. 1722
 Heckman, F. A. . 1898
 Heckman, H. H. .
 1748, 1757, 1758
 Heer, E. 1791, 1794
 Hefferan, J. . . . 1916
 Heikkilä, W. J. . 1829
 Hengstenberg,
 J. 1833
 Henkel, R. L. . . . 1776
 Henri, V. P. . . . 1791
 Henrich, R. . . . 1873
 Henrici, G. 1834
 Henry, W. G. . . . 1848
 Hentze, G. 1751
 Herbeck, R. . . . 1836
 Herma, R. 1814
 Herman, R.
 1825, 1826
 Heroux, L. 1809
 Herr, W. 1765
 Herz, R. H. . . . 1890
 Herzberg, G. . . 1805
 Heusinkveld,
 M. 1752
 Hewish, A. 1913
 Heydenburg,
 N. P. 1788
 Hicks, D. 1781
 Hicks, D. A. . . . 1777
 Hill, H. A. 1790
 Hill, R. D.
 1755, 1767
 Hine, G. J. 1906
 Hines, C. O. . . . 1912
 Hines, R. L. . . . 1803
 Hinrichs, O. . . . 1793
 Hintenberger,
 H. 1750, 1765
 Hirschberg, J.
 G. 1883, 1884
 Hittmair, O. . . . 1781
 Hobson, J. P. . . . 1803
 Hocart, R. 1889
 Hodgson, J. N. . . 1885
 Hodgkinson, J. . . 1724
 Hogben, A. S. . . . 1748
 Holden, A. N. . . . 1869
 Holladay, W. G.
 1759, 1762
 Holland, L.
 1741, 1842
 Holland, R. E. . . 1787
 Holm, D. M. 1770
 Holmes, P. J. . . . 1821
 Holmgren,
 H. D. 1788
 Holmwood,
 W. A. 1882
 Holstein, T. . . . 1849
 Honerjäger, R. . . 1706
 Honour, A. J. . . . 1905
 Hooper, J. E. . . . 1757
 Horie, H. 1766
 Hornbostel, J. . . 1755
 Horner, F. 1915
 Hornig, A. W. . . . 1847
 Horowitz, M. . . . 1745
 Houghton, G. . . 1723
 Hove, J. E.
 1801, 1823
 Howard, L. L. . . 1842
 Howatowski,
 H. J. 1860
 Hubbs, J. C. 1803
 Hubig, W. 1888
 Hudson, J. C. . . . 1901
 Rübner, W. 1903
 Hughes, D. J. . . . 1753
 Hughes, J. W. . . . 1809
 Hughes, R. H. . . 1809
 Hulm, J. K. 1807
 Hummel, J. 1792
 Hummel, J. P. . . 1792
 Humphrey,
 J. N. 1862
 Hunt, F. R. 1809
 Hunten, D. M. . . 1912
 Husain, A. 1756
 Hush, N. S. 1810
 Hussein, M. K. . . 1864
 Igo, G.
 1791, 1796, 1807
 Ikeda, M. 1714
 Iloff, E. L. 1756
 Imhoff, W. 1759
 Immer, F. 1734
 Ingerslev, F. . . . 1733
 Ingersoll, L. R. . 1888
 Inglis, D. R.
 1760, 1787
 Ise, J. jr. 1777, 1800
 Ito, D. 1758
 Ivanoff, N. 1780
 Iwadare, J. 1768
 Iwanowa, N. I. . . 1893
 Jacobus, D. D. . . 1752
 Jacques, R. 1780
 Jaffe, J. H. 1882
 Jagodzinski, H. . 1895
 Jakobson, M. . . . 1752
 Jansson, B. 1708
 Jarmie, N. 1766
 Jarvis, C. J. D. . . 1756
 Jasín, N. M. 1805
 Jasper, J. J. . . . 1839
 Jaynes, E. T. . . . 1847
 Jefimerko, O. . . 1818
 Jenkins, F. A.
 1808, 1885
 Jindra, F. 1726
 Johansson,
 S. A. E. 1790
 John, W. 1774
 Johns, H. E. . . . 1904
 Johnson, C. M. . . 1817
 Johnson, G. D. . . 1795
 Johnson, J. C. . . . 1886
 Johnston, D. F. . 1800
 Jones, L. H.
 1814, 1815, 1827
 Jones, Sir H. S. . 1720
 Jordan, K. C. . . . 1769
 Jousot-
 Dubien, J. 1844
 Judd, D. L. 1752
 Jung, H. 1727
 Kaiser, R. 1839
 Kallman, F. 1902
 Kallmann, H. . . . 1863
 Kamefuchi, S. . . 1715
 Kamel, T. 1809
 Kammer, E. W. . . 1852
 Kaneko, S. 1747
 Kanner, H. 1791
 Kaplan, J. I.
 1848, 1853
 Kaplon, M. F. . . . 1756
 Karandikar,
 R. V. 1907
 Karnatak, R. C. . 1804

- Karpovich, J. 1735
 Kassner, R. R. 1752
 Kats, A. 1824
 Katz, S. 1732
 Kavanagh,
 R. W. 1795
 Kawamura, M. 1781
 Kay, A. F. 1707
 Kazarinov,
 J. M. 1798
 Keech, G. L. 1801
 Kell, A. 1841
 Kelm, C. P. 1768
 Kelbg, G. 1744
 Keller, W. E. 1741
 Kelly, E. L. 1752
 Kelly, J. C. 1842
 Kelsch, J. J. 1842
 Kenney, R. W. 1759
 Kern, W. 1835
 Kernan, A. 1796
 Kerner, E. H. 1822
 Kerth, L. T. 1755
 Khairy, E. M. 1864
 Khosla, B. D. 1867
 Kibel, J. A. 1705
 Kinchin, G. H. 1800
 King, W. C. 1817
 Kingery, W. D. 1839
 Kip, A. F.
 1848, 1857, 1860
 Kirkwood,
 R. L. 1711
 Kishimoto, T. 1735
 Kivel, B. 1809
 Kivelson, D. 1815
 Klarmann, J. 1756
 Klaudy, P. 1872
 Klein, A. 1763, 1809
 Klein, S. 1734
 Klema, E. D. 1767
 Klieck, C. C. 1891
 Knapp, H. 1831
 Koch, H. W. 1776
 Kodis, R. D. 1709
 Köhler, H. 1881
 Kohler, F. 1742
 Kolchin, E. K. 1886
 Konstantinowa-
 Schlesinger,
 M. A. 1892
 Koonce, S. E. 1889
 Kopal, Z. 1907
 Koppe, H. 1717
 Kornetzi, M. 1897
 Korostyleva,
 L. A. 1805
 Kossel, W.
 1728, 1823
 Koster, G. F. 1803
 Kostkowski,
 H. J. 1816
 Kotschin, N. J. 1705
 Kramer, B. 1863
 Kratkoy, O. 1831
 Kraushaar, J. J. 1790
 Krienes, K. 1705
 Kriessman,
 C. J. 1898
 Krimm, S.
 1827, 1839
 Krishnamur-
 thy, P. V. 1749
 Krogh-Moe, J. 1824
 Krohn, V. E. 1766
 Ku, H.-Y. 1860
 Kubo, R. 1892
 Kuczynski,
 G. C. 1852
 Küchler, L. 1838
 Küssner, H. G. 1727
 Kurbatov, J. D. 1779
 Kurlyama, K. 1747
 Kurosawa, T. 1870
 Kurth, R. 1909
 Kurylenko, C. 1897
 Kussmann, A.
 1846, 1898
 Lacam, A. 1734
 Lachenbruch,
 S. H. 1845
 Lagarrigue, A. 1800
 Lagrenaudie, J. 1855
 Lal, D. 1757
 Lamont, K. 1844
 Lampard, D. G. 1708
 Lamphere,
 R. W. 1777
 Landé, A. 1714
 Landler, Y. 1837
 Landsberg,
 P. T. 1745
 Lane, C. T. 1828
 Lang, A. R. 1820
 Lang, C. 1750, 1757
 Lange, F. H. 1875
 Lange-Hesse,
 G. 1910
 Lannutti, J. E. 1756
 Larenz, R. W. 1908
 LaRocca, E. W. 1732
 Larson, Q. V. 1779
 Laskar, W. 1804
 Laslett, L. J. 1752
 Latter, R.
 1719, 1803
 Laville, G. 1833
 Lawden, D. F. 1725
 Lax, B. 1853, 1855
 1857, 1858
 Lax, M. 1720
 Layton, D. N. 1728
 Leck, J. H.
 1721, 1722
 Lecocq, A. 1723
 Lee, P. 1885
 Lee, T. D. 1756
 Leech, J. W. 1847
 Lefebvre, R. 1812
 Lefort, M. 1904
 Lehman, R.
 1721, 1733
 Lemanceau, B. 1844
 Lemonick, A. 1808
 Lenoble, J. 1830
 Letort, M. 1888
 Levi, H. 1748
 Levin, M. L. 1876
 Levinger, J. S. 1793
 Levinson, C.
 1760, 1761
 Levy, P. W. 1824
 Lewin, L. 1879
 Lewis, H. W. 1794
 Lewis, M. N. 1886
 Lhalry, E. M. 1864
 Liang, C. Y. 1839
 Liebenberg,
 D. H. 1888
 Liebson, S. H. 1891
 Lleshout,
 R. van 1782
 Likely, J. G. 1795
 Lin, C. C. 1814
 Lin, L.-Y. 1825
 Lind, D. A. 1790
 Liniger, W. 1708
 Lippert,
 W. K. R. 1736
 Lipworth, E. 1805
 Litherland,
 A. E. 1784, 1785
 Livingston, R. 1847
 Logan, J. K. 1739
 Lohrmann, E.
 1748, 1757
 Lokken, J. E. 1829
 Longuet-
 Higgins, H. C. 1719
 Lord, R. C.
 1814, 1882
 Low, F. E. 1809
 Low, W. 1891
 Lowde, R. D. 1798
 Lucas, I. 1912
 Lumbroso, D. 1894
 Lurio, A. 1808
 Lustig, H. 1795
 Lyon, W. S. 1780
 McClure, J. J. 1748
 McCormick,
 G. H. 1770
 McCubbin,
 T. K. jr. 1882
 McDonald,
 C. A. 1759
 MacDonald,
 D. K. C.
 1849, 1851
 MacDonald,
 J. R. 1708
 MacDonald,
 R. E. 1826
 McDonald,
 W. S. 1757
 McDowell,
 C. A. 1813
 McFarland,
 C. E. 1797
 McGowan,
 F. K. 1787
 McGrew, C. 1755
 McGuire, F. L. 1884
 MacKenzie,
 K. R. 1797
 McLeod, R. R. 1790
 Macrae, J. C. 1900
 Madansky, L. 1772
 Madelung, O. 1854
 Maecker, H. 1867
 Maeder, D. 1782
 Maenchen, G.
 1753, 1797
 Magat, M. 1837
 Magleby, E. H. 1753
 Maim, R. E. 1787
 Malpica, J. M. 1843
 Mandel, H. 1734
 Mandel, L. 1724
 Mandel, M. 1816
 Mandeville,
 C. E. 1825
 Mandrot, R. de 1852
 Mankin, P. A. 1726
 Mann, D. E. 1815
 Mann, P. A. 1707
 Manuel, A. J. 1847
 Mapleson,
 W. W. 1914
 Mara, R. T. 1826
 Marathe, E. V. 1780
 Marcus, J. A. 1740
 Margenau, H.
 1809, 1810
 Marin, P. C. 1747
 Marion, J. B. 1773
 Mark, H. 1788
 Mark, P. 1863
 Markovitz, H. 1707
 Marriott,
 F. H. C. 1903
 Marshak, R.
 1753, 1758
 Marshall, J. F. 1862
 Martin, C. S. 1722
 Martin, R. L. 1865
 Marton, L. 1845
 Marty, Mme N. 1780
 Martz, D. E. 1862
 Mataré, H. F. 1855
 Matheson,
 W. E. 1774
 Mathews, F. S. 1774
 Mathieu, J.-P. 1827
 Matossi, F. 1891
 Matthias,
 B. T. 1869
 Matyas, M. 1856
 Mauchel, G. A. 1904
 Maudlin, L. Z. 1886
 Mavroides,
 J. G. 1855
 May, S. 1742
 Mayfield,
 E. B. 1732
 Mazari, M. 1795
 Medhurst,
 R. G. 1872
 Meister, A. G. 1816
 Melkanoff,
 M. A. 1797
 Melville, H. W. 1833
 Melvin, M. A.
 1711, 1752
 Meryman,
 H. T. 1889
 Merz, W. J. 1869
 Messel, H. 1802
 Metschl, E. C. 1874
 Meyer, E.
 1733, 1868
 Meyer, L. 1822
 Meyerhof,
 W. E. 1790
 Meyerrott,
 R. E. 1810
 Miescher, E. 1818
 Mikura, Z.
 1829, 1830

Mileikowsky, C. 1773, 1774	Neill, H. W. ... 1828	Palfrey, T. R. jr. ... 1775	Plieth, K. 1898, 1899
Millburn, G. P. 1769	Nelson, J. R. ... 1826	Pancharatnam, S. 1888	Plotkin, M. ... 1752
Miller, D. W. ... 1783	Neuert, H. ... 1793	Pandya, S. P. ... 1763	Plumb, H. H. ... 1740
Millington, G. ... 1875	Neumark, G. ... 1890	Pant, L. M. ... 1890	Plyler, E. K. ... 1815
Mills, I. M. 1855, 1883	Neville, O. K. ... 1750	Papapetrou, A. ... 1710	Poincelot, P. ... 1874
Milman, B. ... 1781	Newcomb, W. A. 1807	Park, D. 1713	Polk, I. J. 1752
Milner, P. C. ... 1886	Newman, E. ... 1711, 1770	Parks, J. R. ... 1769	Polkinghorne, J. C. 1716
Minami, S. 1758	Newman, R. C. 1841	Parthasarathy, S. 1737	Polo, S. R. ... 1815
Minardi, E. ... 1716	Nicholls, R. W. 1809, 1819	Passell, L. 1741, 1854	Pomerantz, M. A. 1862
Mindes, H. T. ... 1817	Nicolaus, M. ... 1888	Patat, F. 1837	Pople, J. A. ... 1810
Minnis, C. M. ... 1913	Nicolet, M. ... 1916	Patterson, D. A. 1891	Poppa, H. 1893
Missio, D. 1870	Nierenberg, W. A. 1803	Paul, E. B. 1774, 1784, 1785	Porto, S. P. S. ... 1814
Mitler, H. 1804	Nijgh, G. J. 1781, 1782	Paul, W. 1859	Potok, M. H. N. ... 1843
Mitra, A. P. ... 1914	Nilsson, S. G. ... 1764	Paulissen, G. ... 1788	Pound, R. V. ... 1766
Mitra, S. 1757	Nisbet, W. ... 1902	Pease, R. S. ... 1800	Powell, J. L. ... 1770
Miwa, M. J. ... 1747	Nishijima, K. ... 1715	Peebles, G. H. 1718	Powell, R. W. ... 1856
Mizushima, M. 1778, 1814	Nixon, W. C. ... 1887	Peipetz, M. G. 1883	Powell, W. M. 1753, 1797
Mockler, R. C. ... 1817	Nobles, R. A. ... 1776	Pelletier, S. ... 1812	Present, R. D. ... 1772
Moe, M. M. ... 1795	Nocilla, S. ... 1731	Penneman, R. A. 1814, 1815	Prevot- Bernas, A. ... 1836
Möllenstedt, G. 1888	Nodvik, J. ... 1797	Pepinsky, R. ... 1870	Prinz, H. 1873
Moellering, W. M. 1809	Nomoto, O. 1734, 1735	Perez-Mendez, V. 1759	Pritchard, B. S. 1882
Moffat, R. D. ... 1790	Novick, R. 1805	Perl, M. L. ... 1807	Prodell, A. G. ... 1808
Molyneux, L. ... 1725	Nowick, A. S. ... 1863	Perlman, I. 1785, 1792	Prosperi, G. M. 1709
Monteath, G. D. 1874	Nudelmann, S. ... 1891	Perrier, A. 1852, 1853	Putnam, J. L. ... 1706
Montet, ... 1730	Nußbaum, R. H. 1781, 1782	Perry, B. J. ... 1904	Pyle, R. V. 1752, 1769, 1777, 1800
Montague, J. ... 1744	Obashi, M. 1804	Persson, E. ... 1724	Quintin, M. ... 1812
Moore, A. 1820	Oberlin- Mathieu- Sicaud, A. ... 1889	Persson, T. ... 1708	Rabi, I. I. 1807
Moore, G. E. ... 1814	Oelsen, O. 1740	Petch, N. J. ... 1896	Raboy, S. 1766
Mooring, F. P. ... 1787	Oelsen, W. ... 1740	Peters, B. ... 1801	Raether, H. ... 1803
Mooser, E. 1854	Ofer, S. 1792	Peters, T. 1866, 1867	Raka, E. C. ... 1752
Morin, F. J. 1860, 1862	Ogawa, M. ... 1818	Peterson, J. B. 1755, 1758	Rama Ramaiah, N. A. 1867
Morinaga, H. ... 1795	Ohno, K. 1745	Peterson, V. ... 1757	Ramavataram, K. 1738
Morita, M. ... 1783	Okabayashi, T. 1714	Pevsner, A. ... 1756	Randers, G. ... 1753
Morris, A. 1884	Okubo, S. 1753, 1758	Pfirsch, D. ... 1714	Randle, T. C. ... 1798
Morrison, H. L. 1732	Oleksa, S. 1778	Philbert, G. ... 1769	Rank, D. H. ... 1882
Morrison, S. J. 1899	Olivé, S. 1834	Phillips, E. T. A. ... 1879	Rankin, B. ... 1709
Morse, R. W. ... 1735	Olver, F. W. J. 1708	Phillips, G. C. 1789	Rao, C. L. A. ... 1726
Moser, C. M. ... 1812	Omholt, A. ... 1912	Phillips, K. ... 1751	Rao, K. S. ... 1816
Moteff, J. 1886	Onaka, R. 1892	Phillipson, S. M. 1899	Rao, M. V. K. A. 1757
Mottelson, B. R. 1764	Ono, K. 1758	Picht, J. 1709, 1880, 1887	Rasmussen, V. K. 1783
Motz, H. 1794	Orchard, H. J. 1879	Pickup, E. ... 1756	Rasor, N. S. ... 1801
Mourgues, L. de ... 1841	Orinstein, L. T. M. 1781, 1782	Pierce, N. H. 1904	Raub, E. 1846
Moyer, B. J. ... 1778	O'Rourke, R. C. 1802	Pierce, W. M. 1705	Ravenhall, D. G. 1800
Muehlhause, C. O. 1778	Orr, S. R. 1769	Pike, E. R. ... 1896	Ray, S. 1914
Müller, H. ... 1907	Ortel, W. C. G. 1757	Pines, D. ... 1849	Rayne, J. 1739
Müller, H. H. ... 1866	Ortner, G. ... 1914	Piotrowski, E. A. 1816	Redfield, D. ... 1859
Müller, R. ... 1706	Osborn, R. K. 1767	Pipkin, F. M. ... 1808	Redman, J. K. 1850
Münnich, F. ... 1528	Osborne, W. Z. 1778	Pircher, G. ... 1877	Regge, T. 1753
Münster, A. ... 1719	Otsuki, S. ... 1765	Pirrenne, M. H. 1903	Reiss, H. 1861, 1862
Mues, G. 1866	Owen, G. E. ... 1772	Fixley, R. E. ... 1797	Remelka, J. P. 1869
Muffang, P. J. A. 1709	Owen, J. 1848	Plano, R. J. 1747, 1746	Renwick, W. ... 1880
Mulder, M. M. ... 1886	Pacault, A. ... 1844	Pesch, P. H. ... 1835	Reuter, E. 1898, 1899
Murakawa, K. ... 1806	Paetzold, H. K. 1916	Poss, J. A. 1747, 1756	Reveli, R. S. M. ... 1889
Musulini, B. ... 1848	Page, B. L. ... 1721	Pester, D. W. 1741	
Nadl, A. F. el. ... 1914	Pal, ... 1758		
Nakahori, T. ... 1906	Palazzi, G. D. 1751		
Naqvi, A. M. ... 1908	Palevsky, H. ... 1753		
Narasimhan, V. 1737			
Need, J. L. ... 1771			
Neff, H. 1896			

- Reynolds, J. B. 1808
 Rhéaume, R. H. 1752
 Rice, M. 1766
 Rice, O. K. 1742
 Richardson, R. J. 1752, 1797
 Richter, H. 1819
 Richter, H. G. 1775
 Rickard, R. R. 1780
 Riddoch, A. 1721
 Rieckmann, E. 1725
 Ring, C. E. 1894
 Risberg, P. 1804
 Ritson, D. 1756
 Ritti, A. 1863
 Robertson, J. D. 1902
 Robinson, B. G. 1902
 Robinson, K. 1706
 Rodéback, G. W. 1850
 Rodney, W. S. 1884
 Rogers, F. T. jr. 1732
 Rogers, J. L. 1848
 Rogers, M. M. 1732
 Rogers, S. E. 1741
 Romer, R. H. 1817
 Romero-Juárez, A. 1916
 Ronchi, L. 1876
 Roos, C. E. 1804
 Ropp, G. A. 1750
 Rose, N. W. 1705
 Rosen, L. 1771
 Rosenbaum, B. M. 1897
 Rosenberg, J. 1905
 Rosenblum, S. 1769
 Rosenthal, A. H. 1739
 Rosenwasser, H. 1824
 Rost, U. 1900, 1901
 Rouse, C. A. 1802
 Roux, Mme M. 1811
 Roux, Y. 1723
 Rowe, G. W. 1731
 Royden, H. N. 1797
 Rubin, A. 1795
 Ruby, L. 1752
 Ruhman, S. 1709
 Russek, A. 1762
 Russell, B. R. 1825
 Ryder, C. 1900
 Rymer, T. B. 1841
 Sabatier, G. 1740
 Sachs, R. G. 1759
 Sadron, C. 1831
 Saenz, A. W. 1746
 Saha, A. K. 1914
 Sakayanagi, Y. 1884
 Saksena, B. D. 1890
 Sakurai, A. 1878
 Salant, E. O. 1755
 Salpeter, E. E. 1807
 Salzmann, G. 1711, 1797
 Sampson, M. B. 1783
 Sandweiss, J. 1755
 Saphir, G. 1753, 1797
 Satarov, V. I. 1798
 Sato, H. 1741
 Sauermann, G. 1749
 Sauerl, J. 1723, 1724
 Sauter, F. 1849
 Sawada, M. 1804
 Sawada, T. 1765
 Saxon, D. S. 1795, 1797
 Scalett, R. 1714
 Schaaffs, W. 1819
 Schallreuter, W. 1706
 Scharrf, M. 1757
 Schecter, L. 1796
 Scherer, J. R. 1883
 Schiffer, J. P. 1789
 Schlechtweg, H. 1727
 Schmitt, H. J. 1868
 Schneps, J. 1754, 1755, 1778
 Schober, H. 1905
 Schöffle, G. K. 1745
 Schofield, T. H. 1723
 Schrader, H.-J. 1845
 Schrank, G. E. 1797
 Schröder, G. 1835
 Schuler, R. H. 1816
 Schultz, C. 1886
 Schultze, H. E. 1901
 Schulz, D. 1884
 Schulz, G. V. 1834, 1837
 Schulz, R. 1835
 Schulz-Du Bois, E. 1867, 1868
 Schumann, E. 1903
 Schuster, K. 1893
 Schwartz, C. 1807
 Schwartz, R. B. 1770
 Schwed, P. 1872
 Schweinler, H. C. 1855
 Sebban-Danon, Mme J. 1836
 Sedra, R. N. 1914
 Seemann, H. J. 1893
 Segré, E. 1759
 Senitzky, B. 1807
 Sessler, A. M. 1808
 Severin, H. 1868
 Shatas, R. A. 1862
 Shaw, J. H. 1916
 Sherry, N. P. R. 1898
 Shimazu, M. 1818
 Shiraiwa, T. 1804
 Shooley, J. N. 1847
 Shull, F. B. 1797
 Shutt, R. P. 1753
 Siddall, G. 1842
 Siegel, B. M. 1839
 Siegfried, J. G. 1826
 Silsbee, H. B. 1741, 1803, 1854
 Silverman, R. A. 1872
 Silverman, S. 1814
 Silvidi, A. A. 1745
 Simmons, B. E. 1790
 Simon, R. E. 1839
 Simoni, F. de 1714
 Simpson, J. A. 1845
 Slater, J. C. 1803
 Sloan, R. 1916
 Smale, J. A. 1879
 Small, G. F. 1872
 Smith, A. G. 1906
 Smith, A. W. 1740
 Smith, B. H. 1752
 Smith, C. S. 1735
 Smith, F. M. 1748, 1756, 1757, 1758
 Smith, H. M. 1844
 Smith, J. H. 1775
 Smith, J. R. 1753
 Smith, L. 1752
 Smith, L. E. 1707
 Smith, R. K. 1776
 Smith, R. T. jr. 1749
 Smyth, M. J. 1906
 Snow, G. A. 1754, 1755
 Snyder, H. S. 1751, 1752
 Sollom, P. H. 1874
 Sopwith, D. G. 1727
 Speck, D. R. 1808, 1885
 Spencer, T. W. 1737
 Spicer, B. M. 1775
 Spiro, J. 1752
 Spitzer, F. 1870
 Spohr, D. A. 1851
 Sproull, R. L. 1839
 Squire, C. F. 1846
 Squire, L. C. 1730
 Squire, R. K. 1778
 Staats, H. 1893
 Stager, C. 1876
 Stech, B. 1792
 Steele, M. C. 1859
 Steese, C. M. 1814
 Steffen, K. G. 1793
 Steffenhagen, K. 1877
 Steinberger, I. T. 1891
 Steinlin, U. 1909
 Stelson, P. H. 1787
 Stephens, F. 1792
 Stern, F. 1803
 Stevels, J. M. 1824
 Stevens, D. K. 1855
 Stewart, E. G. 1706
 Stewart, L. 1771
 Stewartson, K. 1730
 Stier, P. M. 1803
 Stirlin, A. 1716
 Stork, D. H. 1755
 Straker, T. W. 1914
 Strandberg, M. W. P. 1817
 Stranski, I. N. 1899
 Strassmann, F. 1768
 Stratton, R. 1855
 Streib, J. F. 1800
 Striganov, A. R. 1805
 Stroke, H. H. 1808
 Stromberg, R. R. 1838
 Stuart, R. 1913
 Sturm, W. J. 1823
 Suekane, S. 1765
 Sugawara, M. 1767
 Summers-Gill, R. G. 1795
 Sutherland, G. B. B. M. 1826
 Sutra, Mlle G. 1871
 Swami, M. S. 1754, 1755, 1778
 Swerdlow, M. 1838, 1898
 Swiatecki, W. J. 1777
 Swihart, J. C. 1710
 Symonds, J. L. 1845
 Symonds, P. S. 1727
 Szekeres, G. 1712
 Takagi, M. 1842
 Takata, A. N. 1816
 Takayanagi, K. 1745
 Takebe, H. 1793
 Tamura, T. 1783
 Tanaka, S. 1715
 Tandon, J. N. 1908
 Tassie, L. J. 1799
 Tatso, C. A. 1775
 Taub, A. H. 1711
 Taub, D. M. 1880
 Tauc, J. 1854, 1856
 Taylor, A. E. 1798
 Taylor, H. F. W. 1819
 Taylor, J. C. 1871
 Taylor, J. H. 1860
 Teillac, J. 1780
 Temmer, G. M. 1788
 Terashima, Y. 1758
 Teremzskaja, J. G. 1892
 Terrell, J. 1770
 Terrell, J. R. 1886
 Teucher, M. 1748, 1757
 Thiel, D. 1740
 Thiessen, G. 1908
 Thomaes, G. 1828
 Thomas, R. G. 1772
 Thompson, R. D. F. 1886

- Thorndike, A. M. 1753
 Thornton, R. L. 1752
 Thornton, W. A. 1889
 Ticho, H. K. 1748
 Tillett, J. P. A. 1899
 Ting, Y. 1846
 Tinkham, M. 1817
 Tobin, M. C. 1744
 Tolmon, F. R. 1881
 Tomaskova, L. 1801
 Tomboulia, D. H. 1707, 1883
 Tourky, A. R. 1864
 Toyozawa, Y. 1892
 Trapeznikowa, S. A. 1892
 Trautmann, Mlle S. 1864
 Tripp, V. W. 1839
 Trousil, Z. 1857
 Tscherepnjow, A. A. 1893
 Tsuji, H. 1730
 Tsutsumi, K. 1804
 Tucker, R. 1873
 Tye, R. P. 1856
 Tyrell, H. V. 1826
 Ubbelohde, A. R. 1741
 Ubisch, H. v. 1722
 Überall, H. 1799
 Ueda, M. 1818
 Urban, J. S. 1748
 Valadares, M. 1769
 Vallee, B. L. 1894
 Varshni, Y. P. 1804
 Verster, N. F. 1781, 1782
 Vigneron, L. 1769
 Violet, C. E. 1758
 Visscher, W. M. 1791
 Vivo, J. L. 1848
 Vodar, B. 1723, 1724
 Vollmer, A. 1706
 Voshage, H. 1765
 Voss, B. 1848
 Waard, H. de 1783
 Wagener, G. 1860
 Waldron, R. A. 1877
 Waldron, R. D. 1827
 Wales, R. A. M. 1843
 Wall, N. S. 1765
 Wallace, L. V. 1819
 Wallace, W. E. 1735
 Wallis, M. C. 1826
 Wallis, R. F. 1814, 1825, 1826
 Walter, W. 1873
 Walz, K. 1823
 Wannier, G. H. 1854
 Wapstra, A. H. 1781, 1782
 Warburg, O. 1905
 Waring, R. K. jr. 1829
 Warren, K. L. 1745
 Wassberg, G. J. 1750
 Watson, W. W. 1770
 Waters, G. S. 1910
 Watt, W. 1856
 Weatherly, T. L. 1778
 Weaver, H. E. 1847
 Webb, F. H. 1756
 Webber, D. S. 1826
 Webber, R. T. 1851
 Webber, R. 1795
 Webber, R. W. 1872
 Weber, W. 1901
 Wedepohl, P. T. 1861
 Weekes, K. 1913
 Wegner, H. E. 1791, 1796
 Weinberg, F. J. 1744
 Weir, R. J. 1894
 Weissler, G. L. 1885, 1886
 Weitz, H. M. 1836
 Welber, B. 1897
 Weller, C. E. 1789
 Welsh, H. L. 1827
 Welton, T. A. 1715
 Wemelle, R. 1840
 Wertheim, M. S. 1807
 Wertz, J. E. 1848
 West, E. J. 1891
 Westcott, C. H. 1914
 Wetherill, G. W. 1750, 1768
 Wexler, S. 1790, 1806
 Whaley, R. M. 1774
 Whaling, W. 1797
 Wheatley, G. H. 1860
 Wheatley, J. C. 1767
 Wheeler, J. A. 1713
 Wheeler, L. K. 1879
 Wheeler, R. G. 1828
 White, G. K. 1851
 White, R. S. 1758
 Whitehead, M. N. 1755
 Whitlock, W. S. 1914
 Whittemore, W. L. 1753
 Wickert, K. 1865
 Widgoff, M. 1755
 Widom, B. 1745
 Wieder, H. H. 1869
 Wiegand, C. 1759
 Wiehr, H. 1865
 Wiewall, M. jr. 1914
 Wiggins, T. A. 1882
 Williams, D. 1846, 1916
 Williams, Q. 1778
 Williams, R. C. 1902
 Williams, R. L. 1814
 Williamson, E. M. 1717
 Williamson, G. K. 1820
 Wilman, H. 1728
 Wilson, E. J. 1723
 Wilson, M. K. 1815
 Windham, P. M. 1789
 Winther, A. 1793
 Winzeler, H. 1757
 Wippler, C. 1831, 1832
 Witte, R. S. 1862
 Wolfe, R. 1860
 Wolicki, E. A. 1790
 Wollenberger, J. H. 1898
 Wood, E. 1798
 Wood, J. G. 1881
 Wood, T. D. 1839
 Woods, J. F. 1862
 Woods, S. B. 1851
 Wright, B. T. 1752, 1797
 Wright, R. W. 1753, 1797, 1913
 Wyckoff, J. M. 1776
 Wyld, W. H. 1755
 Wyman, J. H. 1907
 Wyszecki, G. 1887
 Yamada, O. 1844
 Yamashita, J. 1870
 Yarwood, J. 1741
 Yearian, H. J. 1822
 Yekutieli, G. 1756
 Yergin, P. F. 1774, 1775, 1805
 Yokobori, T. 1729
 Yokoi, K. 1758
 Yoshimura, T. 1715, 1716
 Yoshinaga, H. 1885
 Youngquist, M. 1883
 Ypsilantis, T. 1759
 Zachariasen, F. 1759
 Zbinden, R. 1842
 Zeidman, B. 1797
 Zeldes, H. 1847
 Zemach, A. C. 1809
 Zemanian, A. H. 1707
 Zickner, G. 1845
 Zimmerman, R. L. 1753
 Ziomek, J. S. 1813, 1816
 Zutrauen, H. 1840

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 2 05 21 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 88 62. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84, 85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.





